2e JAARGANG No. 9
SEPTEMBER 1954

RADIO ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEUR

WIMAR UITGAVE

ÉÉN-WINDING-RAAM VOOR DE MG-BAND 391

VIDDELEER VERSTERKER 382

KATHODESTRAAL OSCILLOGRAAF 397

GEDRUKTE SCHAKELINGEN 383

CASA BRITTANNICA 385

HIGH FIDELITY TOONWISSELS 387

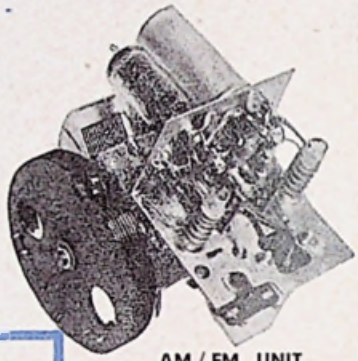
WAT MOET MEN WETEN VAN DE BAS REFLEXKAST 393

50 cents

In ons volgend nummer publicatie van de VIDDELEER-VERSTERKER

TOROTOR

Hoogglanzend gepolitoerde kast voor de STUDIO SUPER
Code No. 04.004 **f 75.-**



AM / FM UNIT
Permeabiliteits-afstemming voor de F.M.
Code No. 02.017
f 38.50

Maak zelf Uw AM/FM super!!

Het speciaal voor RE ontworpen ontwerp

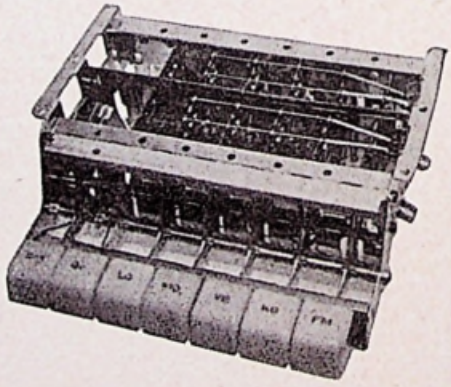
„STUDIO SUPER"

is de eerste en enige professionele AM/FM super met druktoetsen voor zelfbouw. ★ TOROTOR ONDERDELEN garanderen U een toestel, gelijkwaardig aan een fabrieksapparaat in de betere klasse!

Compleet bouwmapje met werktekening, principeschema en beschrijving verkrijgbaar bij de handel f 1.75

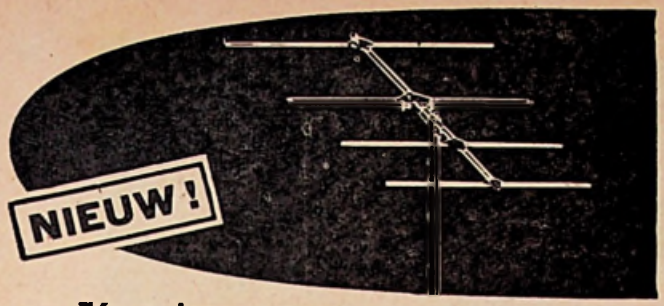
- ★ 17 kringen
- ★ 9 buizen (15 functies)
- ★ Toonbereik: 60-15.000 Herz
- ★ Lange golf
- ★ Midden golf
- ★ Visserij-band
- ★ Korte golf
- ★ F.M.-band
- ★ Pickup-aansluit.
- ★ Net-schakelaar
- ★ Extra luidsprek. aansluiting

★



DRUKKNOP SPOEL UNIT voor de STUDIO SUPER
Code No. 02.014 **f 48.-**

M.F.TRANSFORMATOREN
Miniatuur, zowel voor A.M. als F.M. met discriminator
Code No. 02013
f 29.75



Eén antenne voor
Eindhoven (Roermond) èn Rijssel (Lille)

Type TV 56/04 4 elements - 15 MHz breed. Versterking 3 x (9,5 dB). **44.50**

De splinternieuwe Langenberg antenne!

Type TV 09/04 - Kanaal 9
4 elements - 8 MHz breed.
Versterking: 3,1 x (10 dB) **39.50**

★ *Beide antennes gemonteerd geleverd in extra zware uitvoering!*

TEWEA *is af*

2e Wittenburgerdwarsstr. 15, A'dam, Tel. 51172

GOED
RADIOTECHNISCH
SCHRIFTELIJK
ONDERWIJS, op de hoogte van de tijd,
bij:

STEEHOUWER
V.L.S.O.

Erkend door de
Inspectie Schriftelijk Onderwijs
met medewerking van het Ministerie v.
Onderwijs Kunsten en Wetenschappen

TUINLAAN 10c - SCHIEDAM
TELEFOON K 1800—69712

OPLEIDINGEN voor N.R.G.- en V.E.V. - examens

RADIOMONTEUR
RADIOTECHNICUS
RADIOREPARATEUR
RADIODETAILHANDELAAR
ELECTROWINKELIER

Bovendien:

TELEVISIETECHNIEK en RADARTECHNIEK
en onze **nieuwste cursus:**

ELECTRONICA MONTEUR

Vraagt ons **gratis prospectus!**

Straks op de FIRATO!!

Daar hopen we U bij duizenden te ontmoeten aan onze stand, waar U — althans voor zover nog nodig — zult kunnen kennis maken met die sublieme THEAL-artikelen, waarover wij U maand na maand in onze advertenties al iets vertelden.

En natuurlijk dat U ook wel belangstelling zult hebben voor onze Hi-Fi demonstraties, waarmee wij opnieuw willen aantonen, dat geen sterke woorden, doch **sterke staaltjes** de kracht zijn van THEAL Hi-Fi-artikelen, als:

UNITRAN Muziekversterkers
van 10 - 600 Watt
ORTOFON e.d. pickups
BAKERS SELHURST luidsprekers
CONCERT gramofoon-chassis
CONCERT-ROBOT wisselaar

Bleef het voor U nog dubieus of de „R & A Reproducer" iets extra-bijzonders is voor geluidspuristen met bescheiden beurs? Horen en zien zal U er van genezen om verder óók maar één syllabe in twijfel te trekken. Speciaal op kwaliteitsgebied is ons woord wet, en dat mòèt wel, want hoe zouden wij U anders bij mogelijkheid kunnen laten geloven dat — wonder boven wonder! — onze (in een luister-bar te demonstreren) „BEYER" e.d. steeltelefoon een frequentiebereik heeft van 30—15.000 Hz!

RESERVEER EEN SPECIALE AVOND VOOR THEAL — het wordt 'n avond waarover U niet uitgesproken raakt!

Ook al weer nieuw en ook al weer zo bijzonder is het **„UNITRAN-VIDDELEER" toonregelfilter MC40** voor eenvoudige, hoge, effectieve en complicatievrije (mu-metaal.... wonderlijk kleine afmetingen ....schroefbevestiging) bas- en hoogregeling in kwaliteitsversterkers.

UNITRAN TRANSFORMATOREN - BEYER MICROFOONS CONRADTY ‚MINIMUM-RUIS' KOOLFILMWEERSTANDEN DALY ELECTROLIETEN - EGEN POTENTIOMETERS MUELLER CLIPS - TRUVOX HOORNLUIDSPREKERS BROWN TELEFOONS - COLLIE ZUURWEGERS WESTINGHOUSE METAALGELIJKRICHTERS - WUMO GRAMOFOONACCESSOIRES - ORTOFON STUDIO-PICKUPS - R & A REPRODUCERS - BAKERS SELHURST HI-FI LUIDSPREKERS - R.B.S. SILVERED MICA-CONDENSATOREN - TURNER INBOUWMETERS - STATIC PAPIER-CONDENSATOREN - SUPERIOR REGELTRANSFORMATOREN - FOX DRAADGEWONDEN POTENTIOMETERS VOOR GROOT VERMOGEN - RADYNE H.F.-VERHITTERS

THEAL

Kelzersgracht 520 - Tel. 42012 - 41801 - Amsterdam

Er zijn plaatsen vacant

bij de

Verbindingsdienst

De **Verbindingsdienst** van het Leger kan flinke krachten gebruiken in vele functies, waarbij het aankomt op plichtsgevoel, vakmanschap en accuratesse. Voor prima vaklieden, die niet ouder zijn dan 45 jaar, een pracht-kans!

Er zijn vacatures voor:

Radio-monteurs
Radar-monteurs
Radio-telegrafisten
Telex-monteurs
Telefoon- en Telegraafmonteurs
Draaggolf-monteurs
Kabelmonteurs
Vuurleidingsmonteurs

GRIJP DEZE KANS!

Ga eens praten met de dichtstbijzijnde Garnizoenscommandant of zend onderstaande coupon in.

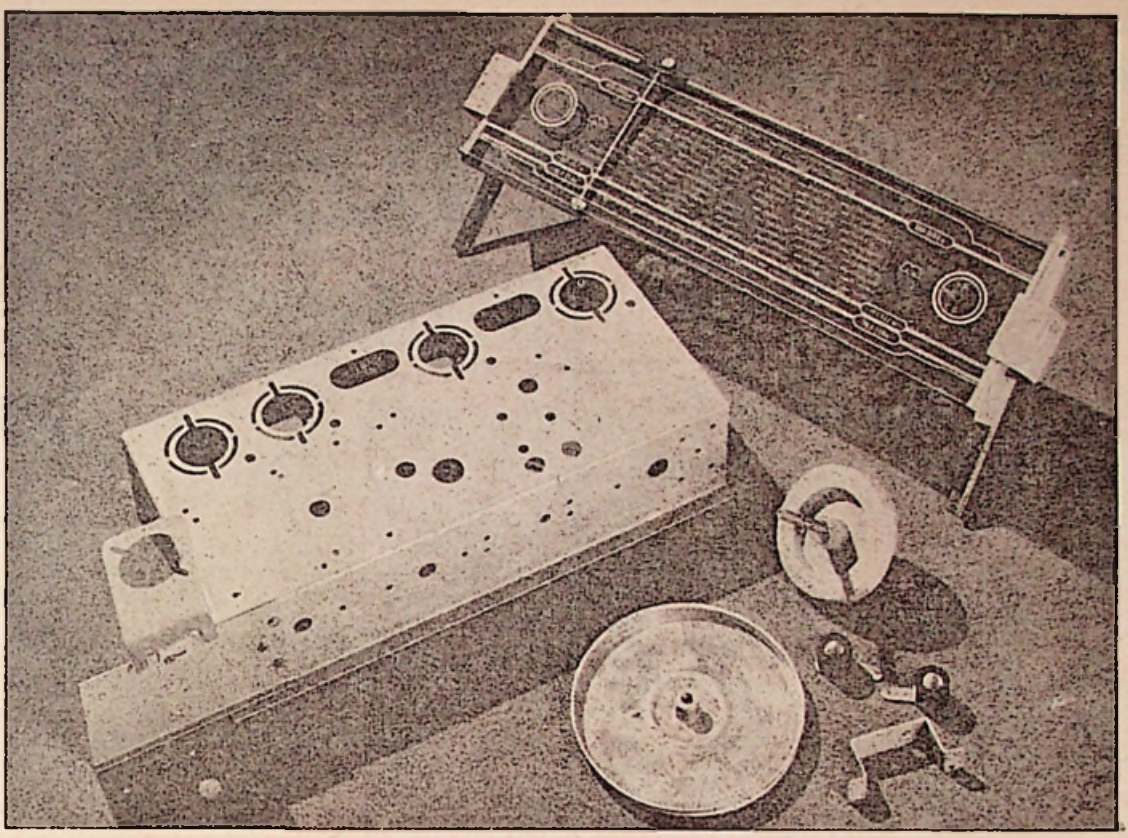
Naam: .....

Adres: .....

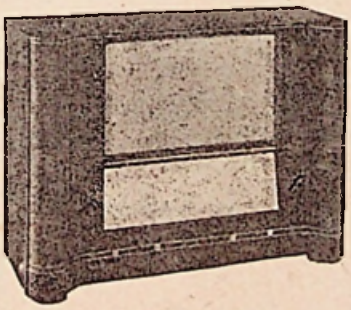
te: ..... [199

Bureau Werving,
Hooftskade 1,
Den Haag.

Verzoeke mij de brochure „Een vak met toekomst" te zenden.



DUIDELIJK GERANGSCHIKTE STATIONSNAMEN!

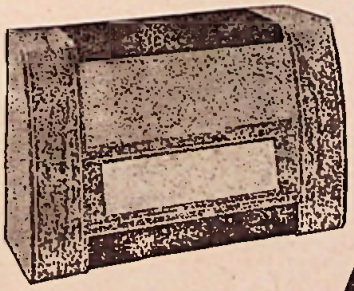


Speciale **PREFAB**-kast, noten gepolitoerd, licht of donker, naar keus. afmetingen 50 x 25 x 37 cm **f 57.- -**

Overzichtelijk opgesteld staan de belangrijke Europese zenders in duidelijke letters op de glasplaat, volgens de nieuwste indeling. Vanaf de zijkanten wordt de plaat „doorgelicht", hetgeen een gezellige sfeer schept. Maar zoals de schaal zijn óók de andere PREFAB onderdelen: stuk voor stuk degelijk afgewerkt.

PREFAB	spoelblok, 3 banden, op schakelaar	f 5.25
PREFAB	stel m.f.-transformatoren, 472 kHz	- 4.25
PREFAB	afstemcondensator 2 x 465 pF	- 5.25
PREFAB	grote afstemschaal m. ooghouder, „Kopenhagen"	- 7.95
PREFAB	montagedeel	- 3.25
PREFAB	fluitfilter 472 kHz	- 1.45
PREFAB	voedingtrafo, 2 x 280 Volt, 60 mA, 6,3 V en 4 V	- 8.95
PREFAB	smoorspoel, 60 mA	- 3.35
	Electrolytische condensator 2 x 16 μF	- 3.15
	5 Radiobuizen: 2 x ECH21, 1 x EBL21, 1 x EM4, 1 x AZ1	- 39.50
	Montage-onderdelen: 4 buisvoeten, condensatoren, weerstanden, 4 knoppen, 2 pot.meters, 3 entree's, 5 m montagedraad, 30 boutjes, montagesteunen, 2 schaallampjes, snoer en steker	- 19.75

Een gratis schema ligt voor U klaar. Stuur vandaag nog een kaartje aan **VALKENBERG,** schrijf erop: **„Stuur gratis PREFAB schema"** en U krijgt het omgaand toegezonden. **PREFAB** onderdelen worden door **VALKENBERG** gegarandeerd; ze zijn ongeëvenaard in kwaliteit voor deze zeer lage prijzen.



Luxe **PREFAB** - kast, donker gepolitoerd, fijn afgewerkt

f 67.50

A. VALKENBERG

NEDERLAND'S GROOTSTE RADIOVERZENDHUIS

KINKERSTRAAT 216 - 222 Telefoon 83678 - 84416 - 82234 - 82689 AMSTERDAM - W.

AMERIKAANSE ELECTRONENBUIZEN

(MERK **ADA**)

FABRIKAAT R.C.A.

OZ4	f 4.70	6J5	5.—	12AX7	7.25
1A7GT	7.50	6J5GT	5.50	(ECC83)	
1B3GT	8.—	6J6(ECC91)	8.25	12BA6	5.80
1H5GT	6.—	6J7	7.25	12BE6	6.25
1N5GT	7.20	6J7G	7.50	12BF6	5.20
1N51	4.50	6K6GT	5.50	12C8	12.—
1R5(DK91)	7.50	6K7	6.50	12K7GT	8.—
1S4(DL91)	7.50	6K8	9.—	12Q7GT	6.75
1S5(DAF91)	6.—	6L6G	10.50	12SA7	6.—
1T4(DF91)	6.75	6N7	9.—	12SA7GT	6.75
1U4	6.50	6N7GT	9.50	12SC7	7.40
1U5	6.25	6Q7GT	6.75	12SG7	7.—
2A3	12.—	6R7GT	9.—	12SH7	7.50
3Q4	7.25	6S7	9.50	12SJ7	6.25
3Q5GT	7.70	6SA7	6.—	12SJ7GT	7.50
3S4(DL92)	7.—	6SA7GT	6.75	12SK7	5.75
3V4(DL94)	7.—	6SC7	7.—	12SK7GT	6.75
5AZ4	3.50	6SF5	5.75	12SL7GT	8.—
5T4	13.50	6SF5GT	6.50	12SN7GT	7.—
5U4G	5.50	6SF7	7.25	12SQ7GT	5.70
5V4G	8.25	6SG7	6.50	12V6GT	6.20
5X4G	6.75	6SH7	7.50	14A7	7.50
5Y3GT	4.15	6SJ7	5.70	14B6	7.70
5Z3	6.—	6SK7	5.75	14Q7	9.—
5Z4	9.70	6SL7GT	7.70	25L6GT	6.50
6A3	12.—	6SN7GT	6.75	25Z5	5.20
6A7	8.—	6SQ7	4.90	25Z6GT	5.40
6A8	7.70	6SQ7GT	5.70	35A5	7.50
6AK6	7.50	6SR7	5.50	35B5	6.25
6AL5	5.50	6SS7	7.10	35C5	6.25
(EAA91)		6T8	10.50	35L6GT	5.50
6AQ5(EL90)	6.25	6U5	6.75	35W4	4.20
6AQ6	5.70	6V6GT	6.—	35Y4	5.50
6AR5	7.50	6X4(EZ90)	4.50	35Z3	6.40
6AT6	6.50	6X5GT	4.50	35Z4GT	4.50
(EBC90)		6Y6G	7.50	35Z5GT	4.50
6AU6(EF94)	5.60	7A7	7.40	42	6.40
6AV6	5.25	7C5	7.20	43	8.—
(EBC91)		7F7	9.—	50A5	7.50
6BA6(EF93)	5.80	7Y4	6.10	50B5	6.25
6BD6	7.50	7Z4	6.10	50C5	6.25
6BE6(EK90)	6.—	12A8GT	9.—	50L6GT	6.50
6C4	5.20	12AT6	5.75	75	7.40
6C5	6.—	12AT7	8.75	77	8.—
6E5	7.70	(ECC81)		78	8.—
6F5	5.50	12AU6	6.—	80	4.50
6F5GT	5.50	12AU7	7.—	83	8.50
6F6GT	6.—	(ECC82)		83V	12.50
6H6	6.—	12AV6	6.50	117Z3	5.50

Bovenstaande typen in de regel uit voorraad leverbaar. - Levering uitsluitend via de handel

IMPORTEURS :

Rema-Electronics

Bronckhorststraat 14 - AMSTERDAM-Z. - Tel. 95741

Rosenthal

RIG

ROSENTHAL

Koolweerstanden
voor Radio U.K.G. en T.V.
1/20 – 20 Watt

Draadweerstanden
geglazuurd, gecementeerd, gelakt

keramische condensatoren

— BETROUWBAAR —
— BEDRIJFSZEKER —

— LEVERING UITSLUITEND VIA DE HANDEL —

ROSENTHAL Rosenthal RIG PRODUCTEN

HANDELSONDERNEMING

HAPRO

SINGEL 72 — AMSTERDAM
TELEFOON 33881

ALLE PRODUCTEN VAN

RONETTE

COLLARO MOTOREN

TRIOTRACK GRAMOFOON-UNITS

ISOPHON LUIDSPREKERS

D.N.H. LUIDSPREKERS

FÖRDERER ANTENNES EN POTENTIOMETERS

WIMA TROPYDUR CONDENSATOREN

NEOXON CONDENSATOREN

LUIDSPREKER-REPARATIE voor de handel, onder volledige garantie

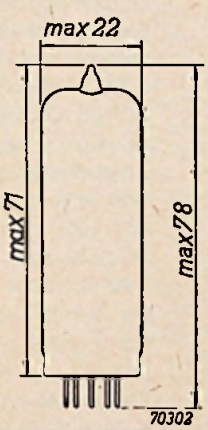
Al onze artikelen, zijn uitsluitend verkrijgbaar bij Uw winkelier, die op aanvraag onze Prijslijsten en Documentatie ontvangt

PHILIPS

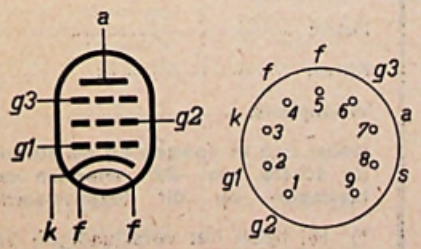
electronica tips 20

BUIZEN VOOR MODERNE TELEVISIE ONTVANGERS

Beeldeindbuis PL 83

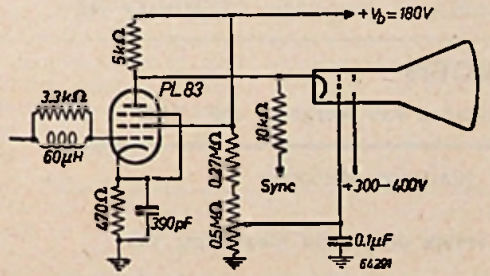


De penthode PL 83 is bedoeld voor gebruik als beeldeindbuis in televisie-ontvangers. Bij een schermroosterspanning van slechts 170 V kan een aanzienlijke zwaai in de anodestroom verkregen worden, zodat de anodebelastingweerstand laag gehouden kan worden, waardoor H.F. compensatie vereenvoudigd wordt. De PL83 kan dus in die gevallen gebruikt worden, waar de EF 80 niet toereikend is. De buis heeft verder een hoge steilheid en kleine inwendige capaciteiten. Speciale aandacht is besteed aan de robuste constructie van het elektroden systeem, hetgeen het gevaar van microfonie tot een minimum beperkt.



Voorbeeld

Een voorbeeld van een beeldversterker met de buis PL 83 is in de figuur gegeven. In de schakeling is de voedingsspanning 180 V, zoals dat in apparaten zonder voedingstransformator voorkomt en verder is kathodecompensatie toegepast. Hoewel, vergeleken met anodecompensatie, de versterking achteruit gaat, biedt tegenkoppeling in het kathodecircuit het voordeel van een eenvoudige en goedkope opzet van de schakeling.



Overdrukken van deze en volgende Philips Electronica Tips worden op aanvraag gaarne gezonden.

PHILIPS
ELECTRONENBUIZEN

WIMAR

ZELFBOUWSERIE

NO. 1 BOUW ZELF UW KOELKAST

door **W. TEBRA**

De schrijver geeft aan de hand van vele duidelijke detail-tekeningen een volledige beschrijving van de bouw van een volwaardige koelkast.

Bestelnummer WZB 1 **PRIJS** **f 0,95**

NO. 2 BOUW ZELF UW TV-ONTVANGER

Een eigen kijkdoos, samengesteld uit goedkope onderdelen is het ideaal van vele radio-amateurs. Dit boekje biedt U de mogelijkheid tot de zelfbouw en wel op een zodanige wijze, dat elke bouwer zonder moeite de vervaardiging tot een goed eind kan brengen. Bij de opzet van het model werd in de eerste plaats gedacht aan de smalle beurs der zelfbouwers. Elke amateur vindt hier de mogelijkheid tot het alles overheersende ideaal: de ZELFBOUW van een TV-ONTVANGER. — Reprint Radio Electronica met vele aan de praktijk getoetste verbeteringen en hints.

Bestelnummer WZB 2 **PRIJS** **f 2,85**

OPBERGMAPPEN

voor het zorgvuldig bewaren van de maandbladen RADIO ELECTRONICA zijn nu weer uit voorraad verkrijgbaar. Bestel deze prachtige mappen door f 3.50 te storten op giro-nr. 59 41 37 en vergeet niet op het giro-strookje te vermelden: OPBERGMAP ~~RE~~

INBINDBANDEN

voor het inbinden van Jaargang ~~RE~~ 1953 f 1.50

Hierlangs afknippen

Ondergetekende vraagt omgaande toezending van

..... ex. **BOUW ZELF UW IJSKAST**

..... ex. **BOUW ZELF UW TV-ONTVANGER**

..... ex. **OPBERGMAP**

..... ex. **INBINDBANDEN**

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Wanneer geen postzegels worden bijgesloten kan dit biljet als drukwerk in open enveloppe worden verzonden. — Een goedkope wijze van bestelling is postzegels bij de bestelling bijsluiten.

Zij, die wensen te gireren op giro-nr. 59.41.37 van UITGEVERIJ WIMAR - POSTBUS 14 - HAARLEM worden verzocht deze bon niet in te zenden.

INHOUDSOPGAVE

Redactionele Emissies	381
Viddeleer-versterker	382
~~RE~~ - FIRATO-PROGRAMMA	382
Gedrukte schakelingen	383
Lichaamstemperatuur gemeten in 5-7 seconden	384
Casa Brittannica	385
Toepassing van radio-actief thulium bij draagbaar Röntgen-apparaat	386
High Fidelity in de Huiskamer	387
Nieuwe Philipsbuizen	388
Ontwerpen uit industrie en laboratorium	389
Meetbrugje	390
TV onder water	390
Eén-winding-raam voor de Middengolf-band	391
Wat moet men weten van de Basreflex-kast	393
Surface-Barrier Transistors	395
Spookvliegtuigen	396
Kathodestraal-Oscillograaf	397
R.S.G.B.-Tentoonstelling	401
Printed Circuit	401
Lineaire wisselspanningsmeters	402
Afspeelkop voor Tape-recorders	404
Wat je met een koptelefoon en een luidspreker kunt doen!	405
Studiebijlage	407
~~RE~~ - GRAM	409
De Zenith Autoradio	409
Van Handel en Industrie	410
Energie van TV-zender wordt verhoogd	410
Lezerspost	411

ONS FIRATO No. BEVAT O.A.:

FIRATO - PARADE
VIDDELEER - VERSTERKER
TWEE-KANALEN-LUIDSPREKERSYSTEEM
HI-FI-MANSCHAP
SYNCHRODYNE
BUIZENTECHNIEK
RADIO-SONDE

WORDT ABONNE

VAN UW LIJFBLAD

OCTOBER t.m. DECEMBER (3 nummers) f 1.40

In open enveloppe als drukwerk te verzenden !!

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

wenst zich te voegen bij de steeds groter wordende schare van ~~RE~~-vrienden en abonneert zich hiermede op dit lezenswaardige maandblad.

*) Hij heeft het verschuldigde bedrag gestort op giro-nummer 43 59 12 t. n. v. Uitgeverij WIMAR

*) Hij wenst kwitantie, verhoogd met f 0.45 inc.k.

*) **Doorhalen wat niet verlangd wordt.**

RADIO ELECTRONICA
HET BLAD VOOR DE AMATEUR

SEPTEMBER 1954

Abonnementen: f 5.— per jaar
Voor elk nummer minder kan bij het abonnement f 0.40 worden afgetrokken. 11 nos. = f 4.60, 10 nos. = f 4.20 etc.

Dpl. mil. en san.pat. f 4.— p. j.

Alleen bij adressering aan ligplaats. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.10 te worden bijbetaald.

Buitenland f 6.— per jaar

Abonnementen voor België:
Uitg. BRANS, Prins Leopoldstraat 28, Antwerpen
Postcheckrekening 4858.11
Fr. 100.— per jaar
Losse nummers: Belg. frs. 12.—

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Postbox 14 - Haarlem - Telefoon 13084
Postgironummer 43 59 12
Bankier: Slavenburgs Bank - Haarlem

ADVERTENTIES:
L. G. WELSCH, Hoofdweg 345, A'dam

REDACTIE:
W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam
JAC. WIGMAN, Amsterdam
R. H. F. J. WUBBE, Hilversum

MEDEWERKERS:
A. J. ALBREGTS, Den Haag
Drs E. M. DE BOER, Amsterdam
Ir J. H. M. DEN BREMER, Voorburg
G. DE BRUIN den Haag
J. H. VAN DOORNE, Soest
M. GERRITSEN, den Haag
J. VAN HERKSEN, den Haag
H. F PIT, Delft
Ir. M. POLAK, den Haag
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom
J. H. STIL, Utrecht
J. J. SYRRANDS Amsterdam
W. TEBRA, Zaandam
L. V. VIDDELEER, den Haag
J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem

TECHNISCHE TEKENINGEN:
H. VAN DER VELDEN, Bussum

ILLUSTRATIES:
JAC. WIGMAN, Amsterdam
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet)

Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen kan de uitgever van Radio-Electronica niet aansprakelijk worden gesteld.

Nadruk van in Radio-Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

Radio-Electronica verschijnt op de derde Donderdag van elke maand.

DE VOLGENDE MAAND

Redactionele Emissies

De volgende maand, waarde lezers, is er weer wat „te doen" in de wereld der electronica. U daar iets over te vertellen is ons een groot genoegen. Wij houden van radio-festijnen. Zij vormen de mijlpalen in onze sport en zijn de polsslag der ontwikkeling. Ook de FIRATO, die in October voor de vijfde maal in het Amsterdamse Bellevue wordt gehouden.

Gegroeid uit een schuchter en uiterst bescheiden begin, en gekweekt door mensen, die een initiatief durfden nemen en aan de uitvoering hun beste krachten hebben gegeven, zal de vijfde FIRATO een grootse manifestatie worden van de Nederlandse radiohandel.

Als wij aan die eerste FIRATO terugdenken kunnen we niet nalaten U er iets van te vertellen.

We stapten die avond een Bellevuezaal binnen, die wat grauw aandeed. In één avond en een stukje nacht moest men de stands opbouwen. Och, dat is niet zó bijzonder. Stelt U zich voor, daar zijn alle concurrenten bij elkaar. Maar toch in feite een oude, vertrouwde familie. Een handdruk hier, een bekend gezicht daar. Een babbeltje, een kwinkslag. En daar was dan meteen ook de sfeer. Die werd met het uur beter, toen die oorspronkelijk grauwe stands kleur kregen door de materialen en apparatuur die werden binnengesjouwd. Het groeide, dank zij de arbeid van een aantal pioniers, die de moed hadden aan die eerste FIRATO, dat eerste experiment na zoveel tentoonstellingsloze jaren deel te nemen. De kern van de radio-familie was weer eens compleet. En in die toen nog bescheiden ruimten schoot iets omhoog, waarvan we op dit ogenblik de komende omvang nog niet konden en durfden vermoeden.

Die eerste FIRATO was al direct gezellig. Dat voelden wij, dat voelden de — gelukkig vele — bezoekers.

Het vorige jaar — U neemt het ons niet kwalijk als we een grote sprong maken — was de FIRATO reeds groot. Belangrijk natuurlijk, maar véél belangrijker was, dat de oorspronkelijke sfeer gebleven was.

Het aantal bezoekers was een record. Het aantal stands eveneens. Zonder uitzondering was iedereen tevreden. Er waren behoorlijke zaken gedaan en het contact met oubliek en handel was prettig geweest.

De consequentie ervan is, dat deze FIRATO 1954 afmetingen heeft gekregen, die iedere verwachting van 1950 ver en ver te boven gaat.

Er moesten een beduidend aantal liefhebbers voor een stand worden afgewezen, eenvoudig omdat ieder bruikbaar stukje Bellevue volgeboekt is. Het Balkon van de grote zaal wordt gesloten en ingericht als demonstratie ruimte evenals de z.g. Savoyclub. Ja, waarde lezer, Bellevue zal dit jaar tot berstens toe „Radio" zijn!!!

Vermoedelijk zal Firato 1955 niet meer in Bellevue passen en nog beduidend groter worden. Dit zal dan onder behoud van de sfeer dienen te geschieden. Die sfeer is n i e t van een gebouw afhankelijk, maar uitsluitend van de deelnemers en de bezoekers.

Waar de FIRATO in 1955 heen moge trekken, die sfeer móét mee.

RADIO-ELECTRONICA, vorig jaar, eveneens schuchter, voor de eerste maal op de FIRATO, is er ook in 1954. Sterker en aanzienlijk gegroeid, dank zij de steun en het vertrouwen van haar lezers. Ook in 1954 hopen wij U even de hand te kunnen drukken en een praatje met U te maken. Hoe wij groeiden moge blijken uit het feit, dat het nieuwe pand aan de Velserstraat no. 2 in Haarlem in gebruik werd genomen. Als U in de buurt bent, kunt U gerust eens even aanlopen. Maar, terug naar de Firato. Wij verwachten dat onze lezers in drommen naar de feestelijke Bellevue zalen zullen trekken en het is ook daarom, dat enige medewerkers zich aan U zullen komen voorstellen en hun bekwaamheden in een lezing naar voren zullen brengen. Zo zal Jac. Wigman de Viddeleer-versterker bespreken en demonstreren; de heer Stil zal het hebben over de kleurentelevisie der N.T.S.C.; Drs. de Boer zal verschillende luidsprekerinstallaties onder de loupe nemen.

George de Bruyn zal zijn stereophonische tape-recorder bespreken en demonstreren. Voor de bijzonderheden verwijzen wij hiervoor naar pag. 382 in dit nummer.

Naar het zich laat aanzien zal de FIRATO 1954 in een machtig kleed van High-Fidelity zal zijn gestoken.

Dat er op dit gebied prima werk is verricht, kunnen wij U verzekeren.

Wij hopen dat de organisatoren van de 5de FIRATO, 1954, door U allen, lezers van -R.E.-, beloond mogen worden voor hun durf en doorzettingsvermogen, want tenslotte is het aantal bezoekers nog steeds een succesmeter.

BIJ DE FOTO OP HET OMSLAG

Deze 13 meter hoge spiraalantenne, ontworpen door General Electric, is een van de nieuwste instrumenten, die worden toegepast bij UHF-televisie Gevoed door een klystron-buis van 100 kilo, die vlak onder de antenne is opgesteld, is deze antenne in staat meer dan 100 kw de aether in te slingeren

NA DE VIDDELEER-TOONREGELING NU DE

VIDDELEER-VERSTERKER

Het is ons een groot genoegen U de publicatie te mogen aankondigen van de beschrijving van een 4 watt HIGH FIDELITY VERSTERKER door onze medewerker, de heer L. V. VIDDELEER in het a.s. October (Firato) nummer. De resultaten en meetgegevens van deze versterker, die door iedere amateur zal kunnen worden gebouwd, wettigen grote verwachtingen. Hieronder geven wij reeds de meetgegevens van dit

OPZIENBARENDE ONTWERP

Uitgangsvermogen: max. 4 watt.

Gevoeligheid:
ingangsspanning voor maximaal uitgangsvermogen is 73 mV

Distorsie: totale vervorming gemeten bij 1000 Hz:

bij 1 watt	0.08 %
bij 2 watt	0,11 %
bij 3 watt	0,17 %
bij 4 watt	0,35 %

Intermodulatie:
gemeten met 400 Hz en 10.000 Hz in een sterkteverhouding 4 : 1:

bij 1 watt	0,6 %
bij 2 watt	0,8 %
bij 3 watt	1,1 %

idem, doch gemeten met 40 Hz en 1000 Hz in een sterkteverhouding van 4 : 1:

bij 1 watt	0,4 %
bij 2 watt	0,7 %
bij 2,6 watt	1,6 %

Frequentiekarakteristiek:

uitgangstransf. afzonderlijk:	gehele versterker (ongecorrigeerd):
— 1 dB bij: 6 en 12.000 Hz	13 en 10.000 Hz
— 2 dB bij: 4 en 21.000 Hz	11 en 16.000 Hz
— 3 dB bij: 3 en 30.000 Hz	9 en 22.000 Hz

Toonregeling: laag maximaal 25 dB (in stappen van 5 dB) versterking of verzwakking bij 30 Hz; hoog maximaal 25 dB (in stappen van 5 dB) versterking of verzwakking bij resp. 5000, 7000, 10.000, 14.000 of 20.000 Hz (omschakelbaar).

Brom- en ruisniveau:
met sterkteregeling minimaal: —75 dB
met sterkteregeling maximaal: —68 dB
met sterkteregeling maximaal en laag maximaal opgehaald: —58 dB
ten opzichte van maximaal vermogen

Toegepaste buizen: 1 x ECC83 - 1 x EF80 - 1 x EL 84
Voor de anodevoeding worden twee kleine seleengelijkrichters gebruikt (een type B250C90 voor voeding van de EF80 en EL84 en een type 220 V/20mA voor voeding van de buis ECC83 (voorversterker + toonregeling).

Tegenkoppeling: Alle buizen hebben een meer of minder sterke tegenkoppeling. Op de laatste twee buizen (EF80 en EL84) is een 36-voudige spanningstegenkoppeling toegepast; de EF80 heeft bovendien een ruim 3-voudige stroomtegenkoppeling (totale tegenkoppeling op de buis EF80 is 116-voudig).

Ingangsweerstand: 1 MΩ

Uitgangsimpedantie: nominaal 7 Ω (bedoeld voor Philips FM-luidspreker type 9710). De aanpassingsimpedantie is niet erg critisch; bij 4 Ω en 10 Ω is het vermogen bij 1000 Hz nog 3,5 watt, met een totale vervorming van 0,5 %.

Inwendige weerstand op de uitgang: 1,3 Ω
(dempingsfactor op de luidspreker is circa 6).

Uit lichtnet opgenomen vermogen: 37 watt
Alle kern-, wikkel- en meetgegevens zullen bij de beschrijving van de versterker worden vermeld).

FIRATO PROGRAMMA

Om de FIRATO-bezoeker zo nauw mogelijk in contact te brengen met de staf van ons blad heeft de directie enige medewerkers uitgenodigd om tijdens dit radio-festijn een populaire lezing met demonstraties te geven over het onderwerp, waarop zij zich het meeste thuisvoelen.
Aangezien wij verwachten, dat voor deze lezingen grote belangstelling zal bestaan, hebben wij de lezers van AE in de gelegenheid willen stellen reeds vooruit zich te verzekeren van een plaats.
Hiertoe dient men slechts een briefkaart te zenden aan ons nieuwe adres Velserstraat 2, Haarlem, met het verzoek een uitnodiging te reserveren voor de FIRATO-demonstraties met daarbij het nummer van de lezing, welke men wenst bij te wonen. De toegang is geheel gratis; elke lezing begint op hetzelfde tijdstip, n.l. om 8.30 uur. Een uitnodigingskaart wordt verplicht gesteld, mede om diegenen, die een uitnodigingskaart hebben ontvangen, niet teleur te stellen.
Men dient precies op tijd aanwezig te zijn, daar om 8.29 de deuren worden gesloten.

DONDERDAG 14 OCTOBER

Drs. E. DE BOER, Amsterdam, expert op het gebied van luidsprekerkasten zal aan de hand van demonstraties zijn toehoorders het een en ander over dit onderwerp vertellen.

ZATERDAG, 16 OCTOBER:

J. G. DE BRUYN, Den Haag, de eminente practicus op tape-recordinggebied zal zijn stereophonische tape-installatie demonstreren en toelichten.

ZONDAG 17 OCTOBER

JAC. WIGMAN, Amsterdam, bespreekt als deskundige op Hifi-gebied de Viddeleer-versterker, het meest interessante electronische ontwerp van dit jaar.

MAANDAG 18 OCTOBER

J. H. STIL, Utrecht, onze Televisiemedewerker, heeft zich bereid verklaard de ontwikkeling der kleurentelevisie toe te lichten en in het bijzonder het systeem der N.T.S.C.

GESPOTEN BEDRADING VOORLOPER VAN

GEDRUKTE SCHAKELINGEN

De gedrukte schakelingen, waar bij tijd en wijle berichten over in de bladen verschijnen en die hier en daar in bepaalde gevallen ook reeds toepassing vinden, hebben in de dertiger jaren een voorloper gehad in de z.g. gespoten bedrading. Philips bijvoorbeeld heeft destijds van enkele typen radio-ontvangtoestellen enige series uitgebracht, welke dit principe in de practijk plaatsten.

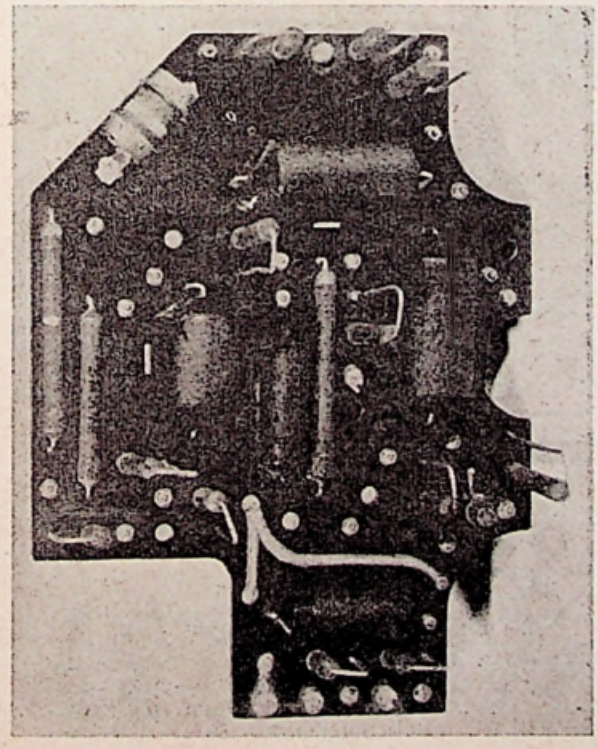
Dat deze gespoten bedrading in latere ontvangtoestellen niet meer werd aangetroffen, betekent niet dat deze nieuwe techniek niet zou hebben voldaan. Om verschillende redenen echter was de tijd toen nog niet rijp om er mee door te gaan. Het destijds genomen initiatief moet dan ook worden gezien als het beginpunt van een ontwikkeling, welke in principe nog niet is afgebroken. Dit behoeft overigens niet te betekenen, dat er op dit gebied al dadelijk een omwenteling voor de deur zou staan. Zoals zo vaak in dergelijke gevallen, bepalen nieuwe vindingen zich aanvankelijk tot het nemen van een proef, die de inzichten verschaft waarop kan worden voortgebouwd, doch die uiteindelijk zelden resulteren in een vormgeving, welke sterk van het oorspronkelijke uitgangspunt afwijkt. De methode der gedrukte schakelingen, die min of meer uit het idee der gespoten bedrading zou kunnen zijn voortgevloeid, levert daar het bewijs van.

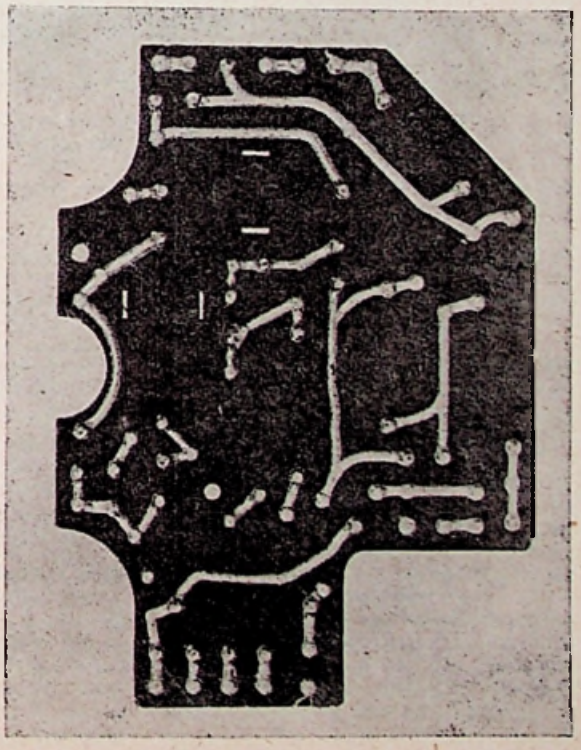
Op het ogenblik dat de gespoten bedrading in de praktijk werd beproefd, was de ontwikkeling der radio-ontvangtoestellen nog allerminst gestabiliseerd, hetgeen uiteraard niet vreemd is aan het feit, dat net op dat tijdstip niet gewenst werd geoordeeld om het beproefde systeem der tot dan gebruikelijke bedrading zonder meer vaarwel te zeggen en er iets anders voor in de plaats te stellen. Voor de duurdere ontvangtoestellen en voor die uit de middenklasse is die toestand van stabilisatie ook thans nog niet ingetreden. Van sommige der kleinere apparaten zou men dit eventueel wel kunnen zeggen en als zodanig is de mogelijkheid dan ook niet denkbeeldig, dat er bij de vervaardiging hiervan binnen kortere of langere tijd naar wegen zal worden gezocht om de fabricage te vereenvoudigen door bijvoorbeeld een andere wijze van bedrading te gaan volgen. Daarbij zou dan kunnen worden voortgebouwd op de inzichten en resultaten, welke intussen met het systeem der gespoten bedrading en der gedrukte schakelingen werden opgedaan.

Zoals voor de hand ligt, brengt een dergelijke standaardisering op grond van nieuwe procédé's tal van bijkomstige factoren met zich mede. Deze vormen, waar de procédé's op zichzelf wel worden doorgrond, even zovele punten van studie en overweging. Vandaar dan ook, dat de onderzoekingen, niettegenstaande de eerste apparaten met gespoten bedrading reeds in 1939 hun intrede deden, nog altijd voortgaan.

Wat de moeilijkheden betreft, vraagt vooral de aanpassing van de onderdelen aan een dergelijk nieuw procédé de aandacht. Deze is uiteraard slechts lonend, indien de voorwaarden voor seriefabricage is geschapen. De voordelen zijn voorhanden in de omstandigheid, dat o.m. de zo gevoelige soldeerpunten vastliggen, dat men

Een chassis met gespoten bedrading, zoals dit in de Philipstoestellen van ± 15 jaar geleden werd toegepast. Links: bovenzijde - Rechts: onderzijde

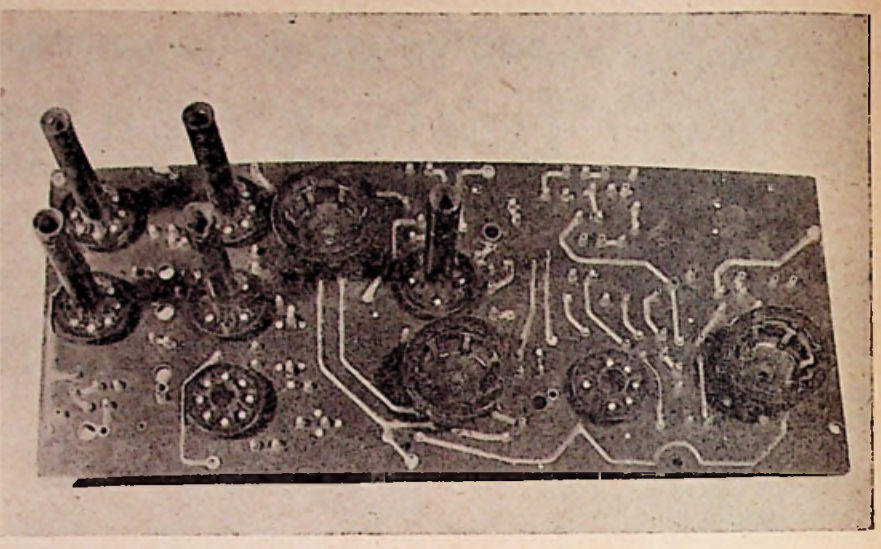


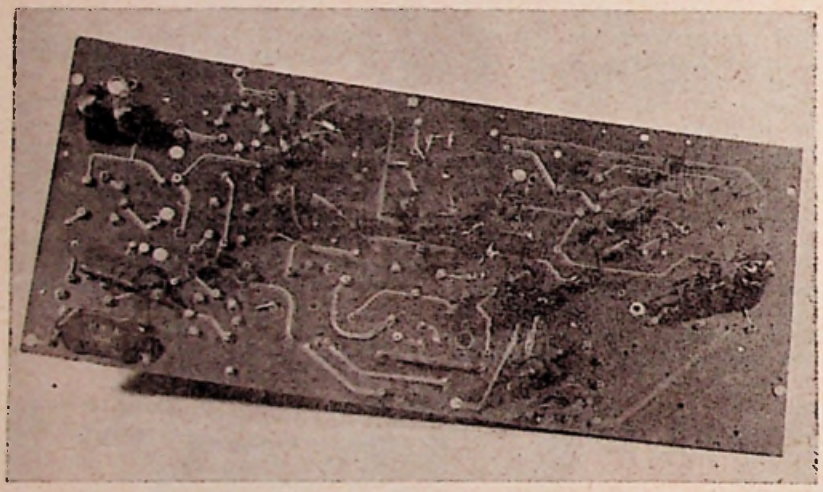


daardoor minder afhankelijk is van menselijke fouten en in het feit, dat het aanbrengen van de bedrading zoveel sneller kan geschieden. Er zijn dus voordelen zowel als nadelen aan de mogelijke invoering van een nieuw bedradingssysteem verbonden. De toekomstige ontwikkeling zal dan ook voor een belangrijk deel worden bepaald door het al of niet slagen van het ondervangen der nadelen en het uitbreiden der voordelen.

Het staat overigens wel vast, dat toepassing in de uiterste sectoren van de apparatenbouw (de electronische rekenmachine enerzijds en het kleine hoorapparaat anderzijds) wellicht al lonend zou kunnen zijn.

Tot slot dan nog een enkel woord over hoe de gespoten bedrading tot stand komt. Er wordt daarbij gebruik gemaakt van een machine, die door middel van een perspomp een vloeibare loodlegering in een enkele handeling als bedrading ter bestemder plaatse op het toestelchassis aanbrengt. Daartoe is de machine aan de bovenzijde voorzien van stalen platen welke als matrijzen fungeren. In deze platen zijn tapse uitsparingen aangebracht, waar het lood doorheen kan vloeien. De bovenste plaat zorgt tevens voor de noodzakelijke afkoeling. De eigenlijke chassisplaat bestaat uit hardpapier; de uitsparingen in deze plaat corresponderen nauwkeurig met die in onderliggende stalen platen.





Nog een voorbeeld van gespoten bedrading, waarbij het chassis aan twee zijden werd gefotografeerd.

Tegelijkertijd met het aanbrengen van de gespoten bedrading lopen de verschillende soldeerpunten vol, waardoor de van tevoren opgezette onderdelen door dezelfde handeling op betrouwbare wijze stevig in het circuit worden opgenomen. Uit een en ander blijkt wel duidelijk, dat het montageproces in menig opzicht sterk van het algemeen gebruikelijke afwijkt en mede als zodanig ligt het voor de hand, hoe noodzakelijk het is om het voor en tegen tot in alle bijzonderheden te kennen en te overwegen alvorens er toe over te gaan, een bestaand, voldoening gevend procédé door een nieuw te vervangen op een ogenblik dat van een algemene stabilisatie en standaardisatie nog allerminst kan worden gesproken.

LICHAAMSTEMPERATUUR GEMETEN IN 5 - 7 SECONDEN

Reeds eerder is er in tijdschriften melding gemaakt van de introductie van electronische lichaamstemperatuur-meting ,de eerste verbetering sinds men in 1867 de kwikkolomthermometer toepaste. Door Kolonel George T. Perkins, directeur der Tandheelkundige afdeling van de opleidingsschool voor de militaire medische dienst in Walter Reed Hospital te Washington D.C. werd het Swiftem-systeem ontwikkeld.

In afwijking van de huidige thermometers, die op de uitzetting van kwik berusten, gebruikt het nieuwe systeem metalen ,waarvan het geleidingsvermogen voor electrische stroom met de temperatuur varieert.

Oxyden van uranium, nikkel, kobalt of mangaan zijn de belangrijkste van die metalen.

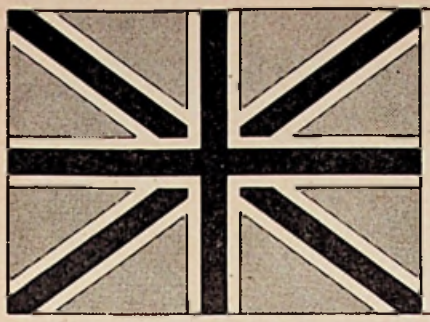
Zij worden in de vorm van een dunne draad gemonteerd in een onbreekbare metalen buis van 12 cm lengte, die dan zoals gebruikelijk bij de patient wordt aangebracht.

Deze opnemer wordt met een aanwijsinstrumentje, voorzien van een batterijtje van 1,5 V, verbonden. In een gebied van 10° F is de nauwkeurigheid beter dan $^1/_{10}$ graad, hetgeen zeer gunstig afsteekt bij de $^4/_{10}$-$^6/_{10}$-graad nauwkeurigheid van de gebruikelijke thermometers.

Verder zeer belangrijke voordelen zijn de enorme tijdsbesparing en tevens het feit, dat meerdere opnemers gelijktijdig op een centraal aflees-instrument kunnen worden aangesloten en de verpleegster met een keuze-schakelaar in een oogwenk de temperatuur van alle patiënten, die de opnemer zelf kunnen aanbrengen, kan aflezen en noteren.

Wij achten het zelfs mogelijk dat het centrale afleesinstrument registrerend wordt uitgevoerd, zodat de temperatuurkaarten geheel automatisch worden ingevuld.

Het systeem wordt geleverd door de Burlington Instrument Company; een electrische thermometer voor medicinaal gebruik wordt oegroot op ongeveer f 240.— en een voor huishoudelijk gebruik op f 80.—.



Casa Brittanica

door J. Wigman

De Britten zijn conservatief. Dat is een gevolg van hun min of meer geisoleerde ligging. Er zit wel wat in, om conservatief te zijn, want, toeristisch gezien, hebben zij er wel wat voordeel van beleefd. Het land is romantisch gebleven en voor een vacantie is dat veel waard. De industrie kan er echter geen zout aan verdienen en het gevolg was dan ook dat progressieve landen, technisch gesproken, de Britten zo langzaam aan de pas gingen afsnijden. Het dollartekort en het kwijnen van de export heeft echter de alarmbel in beweging gebracht en er is zo het een en ander gebeurd aan de overkant.

Engeland heeft de bakens radicaal verzet. Er is een enorme electronische industrie uit de grond gestampt, op basis van hetgeen reeds in de oorlog bestond. Een groot aantal fabrieken, over het gehele land verspreid, maakt de meest uiteenlopende artikelen.

Voor ons, die zich voornamelijk bezig houden met ontvangst en weergave van muziek en spraak rijst al direct de vraag, wàt er op dit gebied wordt gepresteerd. Dat is heel wat. We behoeven slechts één naam te noemen om de gehele l.f.-wereld in het geweer te krijgen: „Williamson".

Mr. D. T. N. Williamson, die voorheen werkzaam was bij de Marconi-Osram-buizenfabrieken, zetelt tegenwoordig bij „Ferranti", een naam, die hier te lande een uitstekende klank heeft gehad door de buitengewone transformatoren dezer firma. Ferranti maakt al reeds jaren naast zeer goede trafo's ook radiobuizen, hoofdzakelijk voor industriele doeleinden.

Mr. Williamson schudde in April 1947 de radiowereld door elkaar door een versterkerschema dat, op z'n zachtst gesproken — niets bijzonders was.

Nu moet U er aan denken, dat reeds weer talrijke „fantasieschakelingen" — het woord stamt van de Heer D. C. Varekamp, destijds bij Thermion, burgerrecht hadden verkregen, waarvan allerlei fantastische hoedanigheden werden geclaimd. En toen kwam Mr. Williamson.... met een nuchtere, eenvoudige en door en door conservatieve schakeling.

Toch zat er een kleine adder in het gras, n.l. de uitgangstransformator.

Dat was de énige trafo in het schema — buiten de voeding en daaraan werden die eisen gesteld, die men zo langzamerhand weg-gerationaliseerd had.

Dat b.v. de primaire zelfinductie, gemeten bij 5 V 50 Hz ten minste 100 Henry moest zijn. Dat de spreidingszelfinductie (lekinductie tussen primaire en secundaire) niet boven 30 mH mocht komen. Maar daarbij liet hij het niet.

Neen, hij gaf de volledige wikkelgegevens van deze bijzondere trafo.

Nu bleek, dat deze prachtige versterker, die bovendien nog ca. 20 db als tegenkoppeling had, een frequentiebereik had van 3—20.000 Hz.

Daarmede schonk hij de l.f.-wereld de beste versterker die ooit werd vervaardigd. De gehele wereld, de Ver. Staten inclusief, adopteerde deze schakeling en men ziet hem elk ogenblik weer onder andere namen opgediend. **Het is echter miskenning van de ontwerper, als men de naam Williamson daarbij eenvoudig verzwijgd.**

Leak, een andere versterkerconstructeur, maakte een soortgelijke, zij het eenvoudige versterker en zegt dat ze slechts 0,1 pCt. vervorming oplevert. Beide ontwerpers maken gebruik van de Marconi-Osram (General Electric) buis KT66, een kanjer van een eindtetrode, die hier echter als triode wordt gebruikt. Beide versterkers èn de buis zijn voor Engeland waardevolle export-artikelen naar de U.S.A.

Op luidsprekergebied was net de Hr. G. A. Briggs, directeur van Wharfedale die van zich deed spreken door de publicatie van een boekwerkje, getiteld „Sound Reproduction" (in Nederl. vertaling uitgegeven bij Brans, Antwerpen, vertegenwoordigd door Oceco, Hilversum).

Hierin beschrijft hij een reeks zeer waardevolle experimenten, welke op hun beurt weer hebben geleid tot de constructie van een serie nieuwe luidsprekertypen, waarbij de aluminium spreekspoel en stofophanging van de conusrand merkwaardig aandoen.

Ook dit is weer ‚terug naar het oude'. Want in de eerste dagen der electrodynamische luidspreker hing de conus óók in zeemleer of stof, terwijl aluminium spreekspoelen ook reeds bekend waren (Blaupunkt, Magnavox Duode).

Maar bedenkt U wel, dat al deze goede dingen verdwenen waren, omdat ze „te duur" in de fabricatie lagen.

Nu de belangstelling voor goede reproductie zeer is toegenomen en de klant er tegenwoordig ook wat voor over heeft, komen al deze goede oude systemen weer terug! Maar feit is, dat Engeland daarin, hoe en door welke oorzaak dan ook, is voorgegaan, en een wezenlijke bijdrage geleverd heeft tot verbetering van het kwaliteitspeil. Propageert Briggs het „meer-luidspreker-systeem", - andere fabrieken, zoals W/B en Tannoy vervaardigen coaxiale typen.

Bij dit alles is er een streven tot verbetering der weergave van de hoge frequenties, anderzijds tot verbeterde basweergave. We noemen in dit verband ook nog namen als Hartley Turner en Barker, twee firma's, die op luidsprekergebied ook iets bijzonder presteren. Hartley b.v. maakt voor z'n speaker een conus, waarvan de beide helften tegengesteld profiel hebben en bovendien flexibel verbonden zijn.

Al deze speakertypen worden eveneens in belangrijke mate naar USA geëxporteerd, waar de Engelsen in verschillende opzichten de Amerikanen, mits goed bij kas, nog wel wat kunnen leren.

Op pickupgebied heeft men in the dear old country, het land van de gramofoonplaat, ook het een en ander geprobeerd, maar dat zijn — helaas voor hen — geen gróte successen geworden. Het lijkt wel of men daar wat in 't zand is gereden. Zeker, er zijn enkele lofwaardige pogingen in de richting van de zo noodzakelijke massavermindering gedaan; J. H. Brierly vervaardigde n.l. de lint-pickup.

Deze berust op het feit, dat in een metalen bandje, bewogen in een magnetisch veld spanningen worden geinduceerd, die bij afsluiting met een transformator een stroompje in deze keten doen tippelen. Aan de kop van dit bandje is een saffier of diamant gelijmd. Dit alles is uiterst licht, maar de pickup geeft een zeer geringe spanning af èn is buitengewoon gevoelig voor brom.

Er zijn ook nog andere dynamische- en magnetische pickups, maar de eigenschappen zijn vaak, ondanks de hoge prijzen beneden die, welke hier op het continent en in de USA werden bereikt. Een der Engelse „gramophone equipment" fabrieken monteert nu een Nederlands element, dat bewezen heeft de moeilijkste platen zonder nukken te bespelen bij een druk van minder dan 5 gram.

Waar de Britten sterk in zijn, is de fabricage van meetinstrumenten. Te kust en te keur brengt de Britse industrie de mooiste meetapparatuur, die men zich kan denken. Fabrieken als Taylor, Advance, Marconi, Pye, Cintel, Wayne-

Kerr, hebben uitgebreide programma's. Het is niet te verwonderen dat de Britse industrie ook op TV-gebied zo het een en ander presteert, dat óók voor de zelfbouwer belangrijk zou kunnen zijn, ware het niet, dat invoermoeilijkheden hier in de weg schijnen te staan.

Er is b.v. een aardig TV-zelfbouwontwerp, dat door de verschillende onderdelenfabrikanten als gezamenlijk ontwerp is uitgebracht. Deze „Viewmaster" maakt gebruik van een 12-inch electronenstraalbuis en is opgebouwd uit standaard-onderdelen. Er wordt een bouw-enveloppe van uitgegeven, die 8, op ware grootte getekende werktekeningen en een boekje van 32 pagina's met de gehele bouwbeschrijving. Verder de Tele-King, gebaseerd op een 16-inch electronenstraalbuis.

Zoals reeds enige tijd bekend is op TV-gebied in Engeland het roer omgegooid. Er zullen een aantal commerciële TV-zenders komen, die hun inkomsten uit reclameprogramma's zullen verkrijgen. Ze moeten binnen een jaar gereed zijn. Een voorbeeld voor Nederland?

Over FM is ook reeds een „how!" bekend. Volgens de laatste gegevens heeft de BBC het sein gegeven voor de oprichting van 51 FM-stations op 19 plaatsen. Dit zou het eerste deel uitmaken van het Stockholm-plan. Men zou de eerste zenders dáár oprichten waar de middengolf-ontvangst het miserabelst is.

Het totale plan, zoals dit door de Techn. Directeur van de BBC, Harold Bishop, werd ontvouwd, omvat echter 80 FM en 110 AM stations. Hieruit zou kunnen blijken, dat de vertegenwoordiger van Pye, die in de VHF-commissie zitting had, toch nog medestanders heeft ontmoet. Het was n.l. reeds lang bekend dat deze firma zich met alle middelen tegen FM heeft verzet op grond van haar uitsluitende concentratie op AM VHF radio.

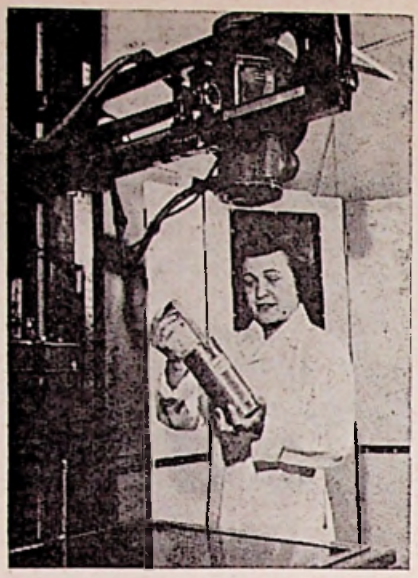
Om nog even op de „hobby"zijde van de Britten terug te komen: Op 25 November 1953 werd in Londen de 7de jaarlijkse amateur radio tentoonstelling gehouden, waar een grote hoeveelheid door amateurs gebouwde apparatuur werd tentoongesteld. Ook TV-spullen, van de Britse Amateur Televisie Club waren er te zien.

De Engelsen zijn bij uitstek hobby-isten en dat is onder meer duidelijk uit het grote aantal clubs op dit gebied. In de electronische sector is dat niet anders. Ook hier allerhand clubs, in alle mogelijke plaatsen. Ook is er een speciale „Recording Society", een organisatie van mensen, die op alle mogelijke manieren geluid conserveren.

In „Wireless World" van Nov. '53 beschrijft iemand een tweekringer voor plaatselijke ontvangst — ontvangst van een dichtbijgelegen zender dus — die een zeer merkwaardige schakeling bevat. Het zoveelste bewijs, dat we nog lang niet aan het eind van de ontwikkeling zijn. Daar komen we ook nooit, want ontwikkeling gaat steeds verder. Deze tweekringer maakt gebruik van twee buizen SP61, die hier te lande bekend is als VR65 of CV118. Dat is niets bijzonders. De diodebuis, EA50, eveneens uit „surplus" voorraden, ook niet. Maar wel dat de h.f.-buis tevens nog als één der balanseindbuizen functioneert in een katodekoppeling-schakeling. De gezamenlijke katode-weerstand voor h.f. en eindbuis is slechts h.f. ontkoppeld. Het afgegeven vermogen bedraagt 0,75 W, hetgeen voor een „klein" toestelletje rijkelijk is. Gloeidraadvoeding geschiedt vanuit een gloeistroomtrafo, terwijl voor de anodespanning met een metaalgelijkrichter wordt gelijkgericht.

Het toestel wordt dus niet geaard. Dit is werkelijk een „minimum"-ontvanger als het op de gebruikte onderdelen aankomt.

Resumerende kunnen we zeggen dat radio in Groot Brittanïa een levend begrip is, en hoewel men niet zoveel „stunts" ziet als in de USA, de advertenties in de bladen niet zo schreeuwen, doch integendeel vaak sober en conservatief aandoen, de Engelsen zeer belangrijk werk doen op electronisch gebied.



DE TOEPASSING VAN RADIO-ACTIEF THULIUM BIJ DRAAGBAAR RÖNTGEN APPARAAT

De ontwikkeling van een draagbaar Röntgen unit, waarbij gebruik wordt gemaakt van radio-actief thulium in plaats van electriciteit, was het nieuws dat enkele dagen geleden werd vrijgegeven door het Argonne Nationaal Laboratorium van de Amerikaanse Commissie voor Atoom-energie.

Het apparaat weegt minder dan 5 kilo, heeft eigen voeding en kan „X-stralen" produceren, die te vergelijken zijn met een Röntgen-apparaat van 100.000 V.

Het werkzame gedeelte van het instrument is een klein partikeltje Thulium dat radio-actief gemaakt is.

Het gebruik van Thulium als producent van Röntgenstralen werd voor het eerst beproefd door Britse geleerden die een gelijksoortig, doch minder krachtig instrument ontwikkelden.

Het nieuwe Amerikaanse Röntgen-apparaat kan gemakkelijk en met succes gebruikt worden voor industriële, zowel als medische doeleinden.

Deze apparaten zullen voor het stellen van een juiste diagnose door artsen in vele gevallen van de allergrootste betekenis kunnen zijn, vooral op plaatsen, waar geen „ziekenhuis-apparaat" aanwezig is, maar ook in veldhospitalen, op zeeschepen en in streken of plaatsen, waar men met electriciteit niet royaal kan zijn.

Het ontwerp van dit portable Röntgen apparaat behoort tot het Amerikaanse gouvernementprogramma voor de ontwikkeling van atoom-energie in dienst van de geneeskunde.

Dit instrument demonstreert een van de vele vreedzame doeleinden, waarvan president Eisenhower gewaagde in zijn redevoering voor de Algemene Vergadering van de Verenigde Naties in December 1953.

De president deed de suggestie aan de hand voor de vestiging van een internationale pool van atoombronnen ter distribuering aan andere naties met inbegrip van Rusland.

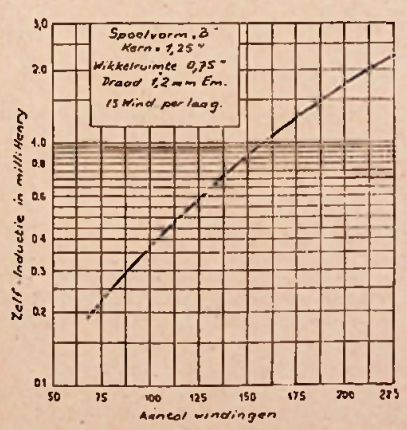
Fig. 1. **Draagbaar Röntgen apparaat. Een dun laagje radio-actief thulium in een afgeschermde houder met handvat. Men ziet het apparaatje hier in de handen van een technisch assistente. — Het gehele Röntgen-apparaatje weegt nog geen 5 kilo, terwijl men er dezelfde resultaten mee kan bereiken als met een 100.000 V vragend Röntgen apparaat, zoals dat op foto 1 terzijde te zien is.**

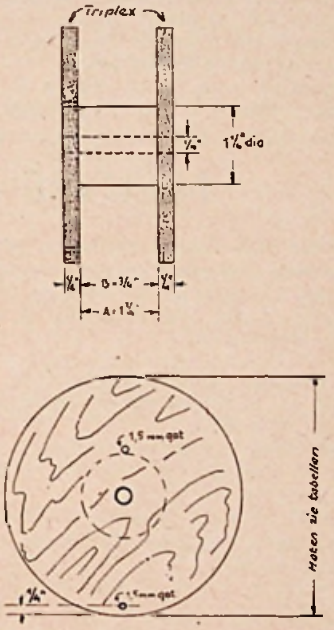
Fig. 2. **Röntgenfoto van een hand, die gemaakt is met het nieuwe draagbare apparaat.**

Stelt U zich voor, dat de luidspreker, die U tot h.f. speaker hebt verheven, nu eens een tikkeltje gevoeliger is, dan de l.f. dito. En stelt U zich verder voor, dat ze eventueel wèl netjes gelijk zijn, maar dat Uw oren liever een tikje kleiner kwantum hoog willen hebben. Tussen twee haakjes: Er is een definitief verschil tussen het kwantum en het frequentiebereik. De meeste radiolui verkeren nog steeds in de heilige overtuiging, dat de hoeveelheid „hoog" het beste geregeld wordt door „afsnijden". Niets is minder waar. We dienen dus n i e t het frequentiebereik te begrenzen, maar het geheel, dat we met veel moeite hebben geconserveerd, geleidelijk te verzwakken.

Dat is nou nèt iets anders.

Een middel hiertoe is het aanbrengen van een potentiometer over de spoel, waarvan de waarde ± 1,5 maal die van de spreekspoel dient te hebben. Voor 15 Ω luidspreker komt dit dus neer op ± 22 à 23 Ω. Ho, zult U zeggen, waar krijg Ik die. En daar zitten we dan weer vast. Handige lieden met een „junk box" (rommelkist) vissen er zo'n ouwe gloeistroomweerstand uit en fabrieken er een potentiometer van. U weet het verschil? Zo'n gloeistroomweerstand heeft één contact aan het weerstandslichaam, het andere aan de schuifarm. Er moet dus een extra contact aan de andere zijde van het weerstandslichaam komen. Oppassen, de draad is vaak bros en breekt gemakkelijk. Maar 't kan!



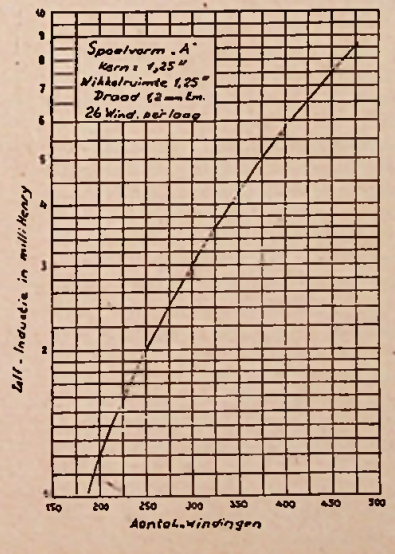


Om U het werk te verlichten ben ik even in de literatuur gedoken, teneinde een paar pasklare tabellen op te duikelen voor het vaststellen van windingsgetallen van toonwisselspoelen. Ik vond ze in het bekende Amerikaanse blad „Audio Engineering" van de hand van Mr. C. G. McProud, de hoofdredacteur, een autoriteit op dit gebied. Hij gebruikte dubbel katoen geisoleerd emailledraad van 1,17. mm, maar zonder al te grote fout kunnen we emaille 1,2 gebruiken; U zult n.l. in de kleinhandel heel moeilijk 1,17mm DCE kunnen krijgen, 1,2 E lukt hier en daar wel. Enfin, begrijpt U goed, de welwillendheid van de winkelier om dergelijke zaken in voorraad te houden, hangt van uw liefhebberij af! Neem het ze kwalijk!

Ik heb U vorig maal al iets verteld over die fase-kwestie. Het loont de moeite om met de juiste plaats van de h.f. speaker te experimenteren, óók met de aansluiting, dus verwisselen van de polen.

Het „doekje"

Ja, dat kàn een kwaad ding zijn. U weet natuurlijk uit ervaring, dat Ma het laatste woord heeft over de uitvoering van de speakercombinatie, gesteld het feit, dat U erin geslaagd bent zonder al te grote echtelijke moeilijkheden een kamerhoek in beslag te nemen voor Uw project. Bent U eenmaal zover en hebt U Ma „mee", dan begint het pas goed. Denk niet, dat U die gaten onafgedekt moogt laten. Daar moet iets voor! En begint de misère. Als U met wat moeite eindelijk zover bent, dat U 15.000 Hz te pakken hebt, komt Ma en houdt U voor het lapje. Het lapje stof dan altijd. „Kijk", zegt ze dan, „kan je dat prachtlapje nou niet voor die toeter hangen?" U neemt het aan met een „ksaleskijke" en probeert door de lap te



zien. Dat lukt niet. Denkt U dan maar niet dat er van die 15000 Hz nog wat terecht komt. Die wordt voor een zéér groot deel om zeep geholpen en door het doekje opgegeten.
U moet daar „kaasdoek" gebruiken, dat U — voorzichtig — in een of andere kleurstof stopt, zó, dat de gaatjes niet dicht gaan zitten. Mooier maar duurder is dat aluminium gaas, uitgevoerd in bronskleur, met echte gaten. Dit spul resoneert ook niet. De kop kost het niet en je schaft het toch maar éénmaal aan!

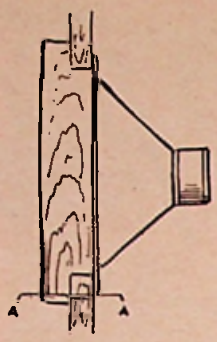
De spreiding

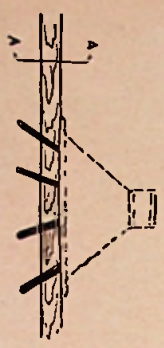
Uit ervaring weet U natuurlijk al, dat de hoge tonen in vrijwel alle gevallen het sterkst zijn in de as van de luidspreker. Er is hier dus sprake van een scherp richteffect. Dat is vervelend, want op deze wijze komt er niets van terecht als we opzij van de speaker zitten. Om dit te ontgaan staan verschillende wegen open.

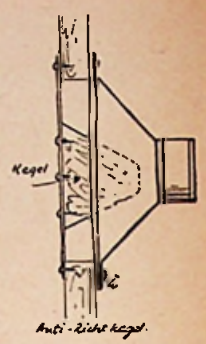
1. We brengen in het hart van de conus, zonder dat deze echter in z'n bewegingsvrijheid wordt belemmerd, een anti-richt-kegel aan.
2. We plaatsen vóór het speakergat een paar jalouzieën, die schuin staan t.o.v. de as van de speaker.
3. We laten de luidspreker tegen de muur reflecteren.
4. We monteren een klein klankbord, waarin geen gat, doch een spleet is aangebracht. De spleet werkt n.l. als een diffuse radiator.

Orenschijnlijk gaat de geluidssterkte er iets door achteruit, maar dat is slechts verbeelding. De verdeling verbetert aanzienlijk.

Het gebruik van kristalmicrofoon-elementen voor de ailerhoogste geluiden verdient aanbeveling, hoewel men er enige voorzichtigheid mede dient te betrachten. Het zijn n.l. „condensatoren" en ze kunnen onder bepaalde omstandigheden, voor sommige versterkers lastig zijn. Men dient aandacht te besteden aan het feit, dat ze altijd „hoogohmig" moeten worden aangesloten, dus aan de primaire van de uitgangstrafo, hetgeen soms genereren van de versterker tengevolge kan hebben. Voorts mag de totale wisselspanning de 30 Volt niet te boven gaan en is het aanbrengen van een dempingsweerstand van ong. 50.000 Ω parallel aan het element wel gewenst.
Met deze algemene wenken is de eerste serie van mijn hi-fi-rubriek ten einde. Ik hoop van harte, dat de artikelen een bijdrage zijn geweest tot het verkrijgen van betere weergavekwaliteit en dat zij er toe mogen leiden, dat men méér genoegen zal gaan beleven aan de muziekweergave in de huiskamer. Dit kàn er toe leiden, dat ook van de zijde van de Nederlandse omroeporganisaties méér zorg zal worden besteed aan de uitvoering der programma's. Misschien beleven we het nog eens, mede gezien de veelvuldig voorkomende critiek in de dagbladpers, dat de „life" uitzending, met al haar fouten, dús echtheid, weer een







belangrijke plaats in de programma's gaat innemen. De radioliefhebber doet immers zijn best en — zoals ik het destijds schreef — is bereid zijn zuurverdiende guldens in wat goeds te steken. Hij verwacht dan echter ook, dat wat hij aan z'n antenne afgeleverd krijgt, de moeite waard is. Anders zal hij zich een of ander „super f.m.geval bouwen, om over de grens te halen, wat hem hier ontzegd wordt.
Binnenkort hoop ik dit thema te vervolgen. Neemt U mij niet kwalijk, als er onverhoopt eens een maand tussenuit valt. Dat is géén boos opzet. Maar er gaat méér tijd in zitten dan U wel denkt. Is zo'n artikel gedrukt, nou ja, is dàt nou allesl Maar er zit, net als bij een ijsberg, een hóóp onder water; onder het papier dan. Ik ga echter, en zal niet rusten voor iedere radioman bemerkt heeft, hoeveel genoegen goede weergave kan verschaffen. Hebt U critiek? Graag. Spaar me niet. Tot zover: dank aan de trouwe lezers!

NIEUWE PHILIPSBUIZEN

Van de N.V. Philips ontvingen wij de gegevens van enige recent verschenen buizen, die voor iedere amateur uiterst belangrijk zijn. We zullen ze in volgorde bespreken.

1o. **ECC85.** Dubbel-triode voor gebruik als r.f.versterker en zelf-genererende mengbuis.
Voet: Noval .Capaciteiten: Cag=1,5 pF; Cak = 0.17 pF; Cg (k+f+s) = 3 pF; Ca (k+f+s) = 1,2 pF.
Gloeisp.: 6.3 V; Gloeistroom: 435 mA
Max. spann. tussen kathode en gloeidraad: 90 V.
Va = 250 V; Vg = —2,3 V; Ia = 10 mA; S = 6,0 mA/V; g = 57.

2o. **EF86.** a.f. pentode (overeenk. m. EF40) Voet: Noval. Capaciteiten: Cin — 4 pF; Cuit = 5.5 pF; Va = 250 V; Vg3 = 0 V; Vg2 = 140 V; Vg1 = —2 V; Ia = 3,0 mA; Ig2 = 0,55 mA; S = 1,85 mA/V; Ri = 2,5 MΩ; μg2g1 = 38.
Laagst bereikbare vervorming 3.1% (dtot) bij uitgangsspanningen van 22 en 28 V en versterkingsfactoren van 23.5 en 30.5 bij triode-schakeling.
Als pentode is een g van 112 en 180 bereikbaar.

3o. **EF89.** Variabel μ r.f., i.f. of a.f. versterker. Voet: Noval. Capaciteiten: Cin = 5.5 pF; Cuit = 5.1 pF. Gloeisp. 6.3 V en gloeistr. 0.2 A.
Rcg = tussen 2.4 en 4.2 kΩ.
Als a.f.versterker zijn g's te bereiken tussen 112 en 200, bij uitgangsspanningen van 3—8 V en vervormingen tussen 0.2 en 2.1 %.

4o. **EL84.** Eindpentode. Noval voet.
Gloeisp. 6.3 V; gloeistr. 0.76 A.
Dit is een interessante buis, die eventueel ook als vervanging voor de EL41 (met voetverandering) kan dienen. In AB balans geschakeld kan bij 4% vervorming 17 Watt worden verkregen bij een effectieve wisselsp. van 10 V op de stuurroosters en een anodestr. van 2 x 46 mA, schermroosterstroom 2 x 11 mA.

5o. **EM80.** Afstemindicator (magisch oog); waaiervormige lichthoek. Gloeispann. 6.3 V; -stroom 0.3 A. Regelspanning tot —16 V voor een lichthoektoename van 45°.

6o. **EZ80.** Dubbelzijdige gelijkrichter met Noval voet, indirect verhit.
Max. trafospanning: 2 x 350 V
Max. gelijkstroom uit: 90 mA.
Min. trafoweerst.: bij 350 Veff: 2x300Ω
C-filt. = max. 50 μF; Vkf piek: 500 V

7o. **PCC84.** Dubbel-triode voor TV-ontvangers tot 220 MHz, voor toepassing als r.f. cascode versterkers.
Gloeispann. 7 V; -stroom 300 mA.
Cin = 2.3 pF; Cuit = 0.45 pF.
Bij Va = 90 Volt is Vg = —1.5 V; Ia = 12 mA; S = 6 mA/V en μ = 24.
Ruisgetal = 6,5 bij een input bandbreedte van 7—8 MHz.

8o. **150B2.** Spanningsstabilisator voor V = 150 V; I = 10 mA. Ontsteeksp. = 180 V. Wisselstr.weerst. = 250 Ω bij I = 10 mA; Vreg (bij I = 10 mA) = 146—154 V.
Icontr. = 5—15 mA.

9o. **PCF80.** Triode-pentode met gescheiden kathoden voor mengbuis in TV-ontvangers. Gloeispann. 9 V -stroom = 300 mA. Voet = Noval.
Conversiesteilheid: 2.2 mA/V.
Philips beveelt de Colpitts schakeling aan voor de oscillator en verwerpt de Hartley-schakeling.

* Meetzenderspoelblok en schema *

Onze oudste radio-importeur, de Heer Alfred Ludert, te Amersfoort, brengt het „Select" meetzenderspoelblok, type 908B in de handel. Dat is belangrijk, omdat hier te lande op dit gebied de spoeling zeer dun is.

Het spoelblok heeft 6 frequentie-bereiken, n.l. 100—300 kHz, 250—750 kHz 700—2100 kHz, 2—5,75 MHz, 5,5—15,5 MHz en 10—30 MHz.

Voor dit spoelblok is er een principeschema van een wel zeer volledige meetzender, die we gerust professioneel kunnen noemen. Het schema omvat een ECO-generator, waarin een EF6 of EF22 kunnen worden toegepast. Door middel van regeling van de schermroosterspanning wordt de amplitude geregeld. — Een schakelaar maakt het mogelijk, de h.f.-output te onderbreken, door uitschakeling van plaat- èn schermroosterspanning van de generatorbuis.

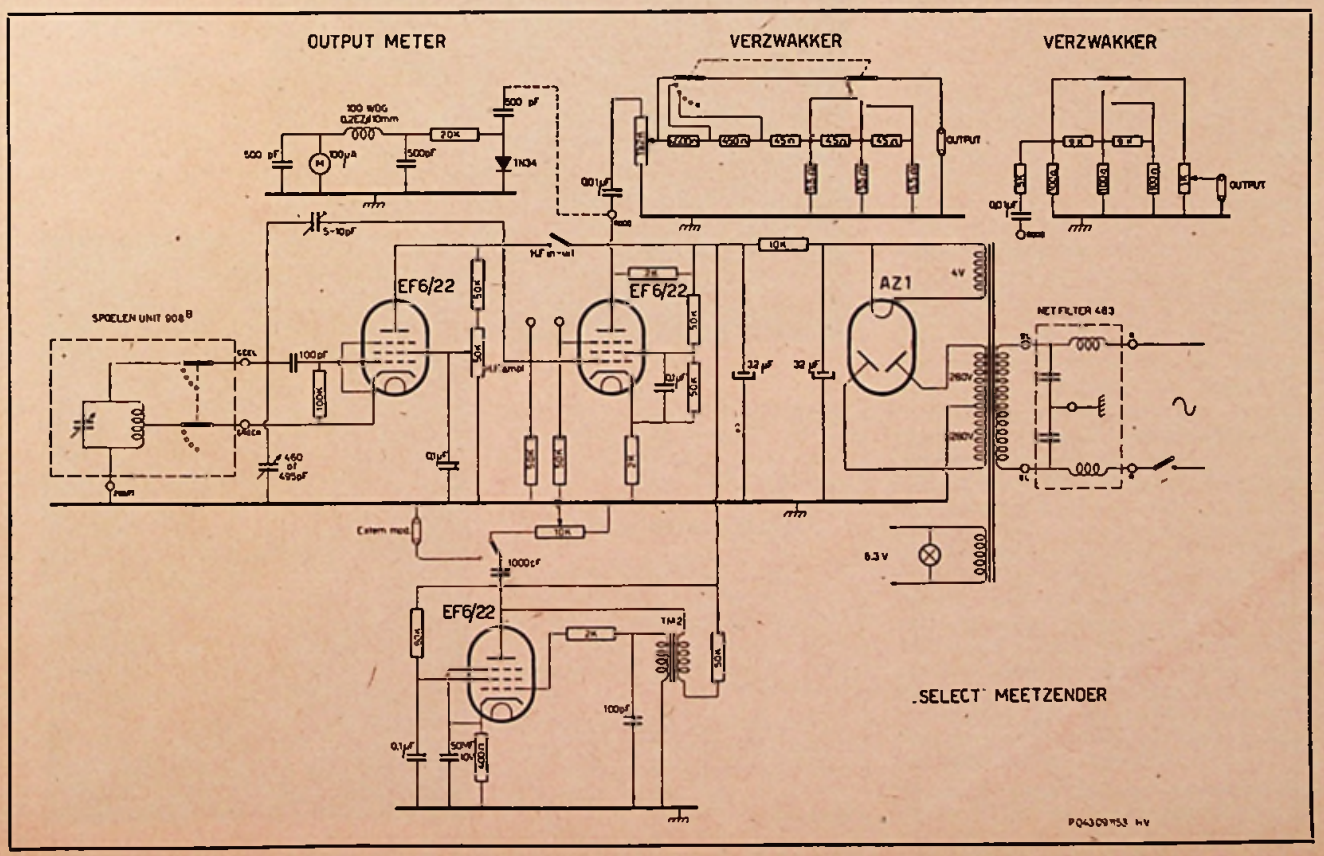
Achter deze buis is een aperiodische bufferbuis opgenomen, eveneens een EF6 of EF22, welke tevens in het vangrooster kan worden gemoduleerd door uitwendige toongenerator of gramofoonversterker, óf door de ingebouwde laagfrequent generator (EF6 of EF 22), welke via een modulatiespoelstel genereert. De modulatiediepte is in alle gevallen te regelen.

Bijzonder bij dit schakelschema is de uitgebreide verzwakker, die echter van de bouwer wel de nodige „kijk" en routine bij de montage vereist.

Voor hen, die het „dunner" willen doen is er nog een tweede, eenvoudiger uitvoering. Tevens is voorzien in de mogelijkheid, een outputmeter, waarvan het instrument 100 μA moet zijn en die met een kristaldiode werkt; in te bouwen. Dat is zeer belangrijk voor hen, die met hun meetzender niet alleen maar willen trimmen, doch tevens gevoeligheidsmetingen willen verrichten. De eerste verzwakker heeft 6 decaden ,de tweede uitvoering drie.

Het is toe te juichen, dat men van handelszijde weer gaat inzien, dat men niet alleen een artikel dient te brengen, dat in een behoefte voorziet, maar er tevens ook voor moet zorgen dat de nodige documentatie wordt verstrekt en schemata. Bovendien, en dit mag de fa. Ludert als een pluim op de hoed hebben, dat men inziet, dat men de amateur, die tegenwoordig heus op een behoorlijk peil staat, niet meer aan boord kan worden gekomen met niemendal schema's, die buiten het feit, dat ze toevallig ook werken, geen grotere waarde hebben dan gemiddeld goed speelgoed.

Het aardige is, dat, als men de benodigde onderdelen bekijkt, slechts één buis méér dan gewoonlijk wordt gebruikt en de rest een kwestie is van wat goedkope weerstanden en condensatoren. En dat betekent, vanuit de portemonnaie bekeken heus geen ramp.



Meetbrugje

Met als bijzonderheid:
EEN LINEAIRE SCHAALVERDELING

In geen enkele radio-knutselhoek mag een brugje ontbreken voor het meten van weerstanden en condensatoren. Naast de voltmeter is het immers het meest gebruikte apparaat.
Daar bij ons brugje de schaalverdeling lineair is (hetgeen werd bereikt door de potentiometer in zijn geheel in één brugtak te leggen) behoeft men alleen maar begin en eind van de schaal te ijken. Het tussen deze punten gelegen deel van de omtrek kan men eenvoudig onderverdelen met behulp van een gradenboog of passer en „klaar is Kees!" Daar het meetbereik slechts de verhouding 1 : 10 omspant (tegenover 1 : 100 bij de meeste andere bruggen) is de afleesnauwkeurigheid groot.

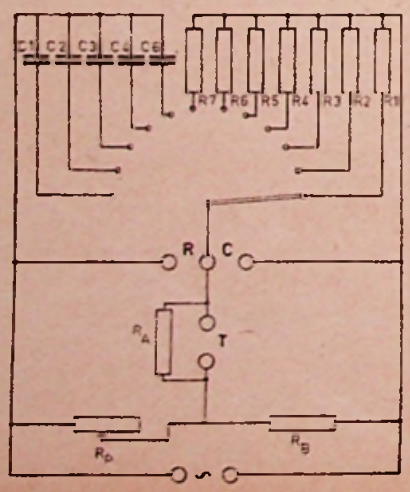
Meestal krijgt men echter niets voor niets, zo ook hier: Er zijn nl. tweemaal zoveel normaal-weerstanden nodig. Immers, waar men gewoonlijk voor het meetbereik van 1 tot 100 Ω met één normaalweerstand van 10 Ω uitkomt, heeft men er nu één van 1 Ω voor het bereik van 1 tot 10 Ω en één van 10 Ω voor het bereik van 10 tot 100 Ω nodig.
Weegt dit nadeel tegen het voordeel op? Wij geloven van niet!
In onze meetbrug hebben we de maximale waarde van Rp op 1 kΩ gesteld. We kiezen nu de verhouding:

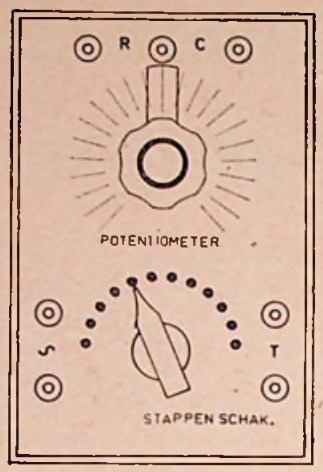
$$Rp : Rb = 11 : 1$$

Rb wordt dan dus 90 Ω. Deze verhouding heeft het voordeel, dat het meetbereik van 0,1 tot 11 loopt en het aflezen in de buurt van de grenswaarden: 1 en 10 werkelijk vereenvoudigd wordt.

En nu aan de slag!

We nemen een stevig plaatje pertinax van ongev. 10 en 20 cm. Het schetsje laat zien, hoe de stekkerbussen, de





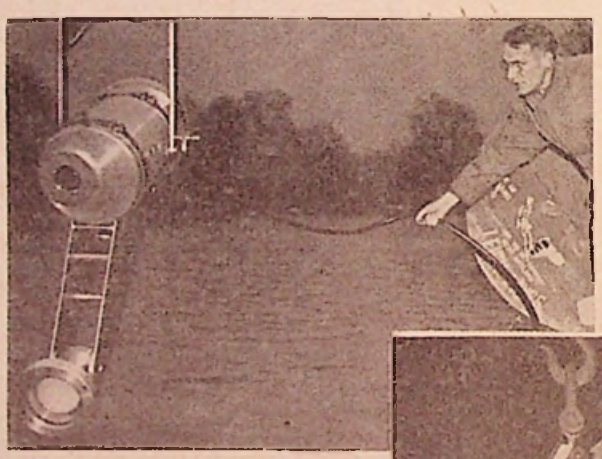
schaal en de schakelaar worden gemonteerd.

Als omschakelaar nemen we een enkelpolig type met 12 standen. De potentiometer moet draadgewonden zijn en een weerstand van 1000 Ω hebben. Let op een soliede uitvoering, dus de draad goed vast en vooral regelmatig gewonden, want van de potentiometer hangt de bereikbare nauwkeurigheid af. De normaal-weerstanden R1 t. m. R3 voeren we draadgewonden uit. Vanaf R4 (ingeval van nood vanaf R3) kunnen we koolweerstanden nemen.
We moeten echter weerstanden met kleine toleranties kopen of uitzoeken op een andere goede meetbrug. Hetzelfde geldt voor de condensatoren.
Wat te doen als we geen potentiometer van 1000 Ω kunnen vinden? Wel, elke goede potentiometer tussen 300 en 3000 Ω is bruikbaar, als we dan ook de waarde van Rb maar dienovereenkomstig veranderen.
Let wel: Rb = 0,09 × Rp

ONDERDELENLIJST

Rp — pot.meter, draadgew. 1000 Ω met knop
Rb — weerstand dr.gew. 90 Ω
R1 — 1 Ω, 2 W dr.gew.
R2 — 10 Ω, 2 W dr.gew.
R3 — 100 Ω, 1 W dr.gew.
R4 — 1000 Ω, 0,5 W koolweerst.
R5 — 0,01 MΩ, 0,5 W koolweerst.
R6 — 0,1 MΩ, 0,5 W koolweerst.
R7 — 1,0 MΩ, 0,5 W koolweerst.
Ra — 0,5 MΩ, 0,5 W koolweerst.
C1 — 100 pF
C2 — 100 pF
C3 —10000 pF
1 omschakelaar, 12 standen met knop
7 stekkerbusjes of aansluitklemmen

TV onder water



Reeds geruime tijd wordt door de fa. PYE Ltd. (Cambridge, England) geëxperimenteerd op het gebied der

ONDER-WATER-TELEVISIE

Met de ontwikkelde installatie werd reeds zeer practisch werk verricht bij het zoeken naar het wrak van de in Februari van dit jaar verongelukte Comet verkeersvliegtuig.

Foto boven: Mr. Donald Coleman tijdens het onderzoek in Italië. Foto hierneven: De bij het zoeken naar de Comet gebruikte installatie.

Eénwinding-raam voor de Midden-golf-band

Bij de fabrieksontvangers der laatste jaren ziet men steeds meer een ingebouwde richtinggevoelige antenne toegepast; onder namen als ferroceptor, ferriet-antenne enz.

Dit zou dan het afdoende middel zijn voor storingvrije ontvangst.

De zelfbouwer zal zich nu afvragen, of zoiets in zijn, reeds gebouwde of nog te bouwen ontvanger ook zou zijn te fabriceren.

Het is op verschillende manieren mogelijk die te verwezenlijken; maar allereerst zullen we de voor- en nadelen plus de mogelijkheden dienen te beschouwen.

Gerichte ontvangst is in principe mogelijk met behulp van een zgn. raamantenne. Al deze fabrieksontvangersystemen zijn dan ook in wezen raamantennes, in min of meer speciale uitvoeringen. Men kan twee uitvoeringen onderscheiden n.l. een raamantenne, uitgevoerd als luchtspoel en een raam antenne met een kern van magnetisch materiaal. Deze laatste geeft bij de constructie de meeste moeilijkheden, afscherming enz.

Daarom zullen we ons hier bezighouden met de meer eenvoudige raamantenne, die voor een handige amateur geen grote moeilijkheden geeft. De storingsonderdrukking van de raam antenne berust op twee eigenschappen van dit soort antennes. Dat is ten eerste het feit, dat een raamantenne veel minder gevoelig is voor kraak- en ruisstoringen, veroorzaakt door electrische apparaten, zoals stofzuigers ,scheerapparaten enz., dan een gewone antenne. Ten tweede heeft de raamantenne de mogelijkheid om door zijn richtende werking twee signalen van dezelfde frequentie te kunnen scheiden, d.w.z. één van deze signalen te verzwakken.

Hier dient te worden opgemerkt, dat deze twee eigenschappen alleen dan optreden als de antenne goed geconstrueerd is en vrij is van het zgn. antenne-effect.

Verder gaat het onderdrukken van het ongewenste signaal alleen op als de richting vanwaar dit signaal komt loodrecht op de richting van het gewenste signaal staat. Komt het uit dezelfde of precies tegenovergestelde richting dan is ook de raamantenne zonder meer niet in staat deze signalen te scheiden.

Men zal wel begrijpen, dat de omstandigheden om stoorsignalen te onderdrukken niet altijd even gunstig zijn.

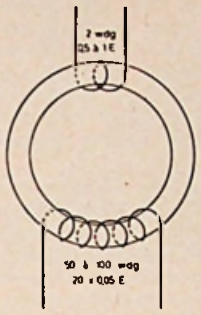


Fig 1

In hoeverre het stoorsignaal onderdrukt wordt, hangt ook nog af van de onderlinge sterkte-verhouding der twee signalen.

Het is natuurlijk het gunstigst als de sterkte van het gewenste signaal het grootst is.

Verder dient men ook te bedenken, dat de signaalantenne van een kleine raamantenne veel lager is dan van een gewone buiten-antenne. Het gevolg hiervan is dat de A.S.R. van de ontvanger een kleiner regelgebied heeft, de signaal-ruis-verhouding kleiner wordt en bij zwakke zenders de modulatie in de ruis verdwijnt.

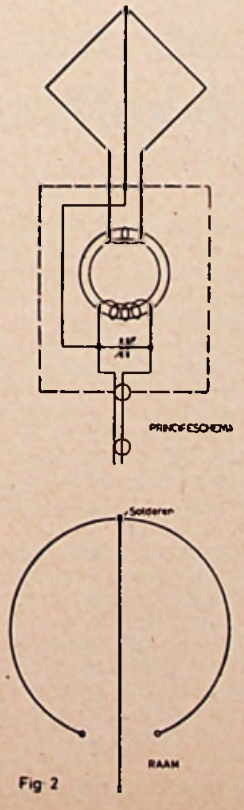


Fig 2

Een goed geconstrueerde raam-antenne heeft een zéér scherp minimum, waaruit volgt dat de antenne zeer zorgvuldig moet worden gericht en niet alleen in horizontale, maar ook in verticale richting beweegbaar moet zijn.

Dit laatste is in de meeste fabrieksontvangers, de duurdere uitgezonderd, niet het geval. De antenne is dan alleen horizontaal draaibaar

Op het eerste gezicht zou men denken, dat dit voldoende is, maar het is gebleken, dat, vooral binnenshuis, de richting van het zenderveld, vrij grillig kan zijn.

Bij het maken van een raamantenne kan men nu uitgaan van twee mogelijkheden:

1e. de ontvanger bestaat reeds, en de raamantenne moet, met zo weinig mogelijk „spitten" in de ontvanger kunnen worden gebruikt.

2e. ook de ontvanger moet nog worden gemaakt. Men kan er bij de constructie dus rekening mede houden dat de ontvanger ook met een raam-antenne moet kunnen werken, en het raam dan uitvoeren als afgestemde ingangskring van de ontvanger.

Het eerste punt zal wel het meeste voorkomen. Hier moet het dus zó zijn dat men de buitenantenne van het toestel losmaakt en de raamantenne aansluit, zonder verdere omschakelingen en dergelijke. Het spreekt vanzelf, dat dit wel de ongunstigste toestand is wat betreft de signaalsterkte. Immers de aanpassing zal wel niet ideaal zijn.

Toch bleek het mogelijk om met de hierna beschreven raamantenne, aangesloten op een gevoelige, goed afgeregelde Geloso 6-banden super, de Hilversum zender volkomen te onderdrukken, d.w.z. bij vol opengedraaide volumeregelaar was niet meer van de modulatie te horen. De ruis nam natuurlijk sterk toe, daar er ook geen regelspanning meer was. Het richtingsnulpunt was zéér scherp; een kleine beweging van de antenne deed direct weer de modulatie horen. Een verbetering van de signaal-ruisverhouding kon nog worden verkregen door het raam af te stemmen.

Dit geeft natuurlijk een tweede handeling bij de bediening die echter in de praktijk wel meevalt. Men kan n.l.

eerst het raam op de gewenste frequentie afstemmen (zichtbaar op de afstemindicator). En daarna richten. De afstemming verandert hierdoor niet meer.

Een verbetering is ook nog te bereiken door een voorversterker te gebruiken, hetzij een aperiodische of een afgestemde. Maar dit vergt al enig „spitten" in de ontvanger, als men de voorversterker ook uit het voedingsgedeelte van de ontvanger wil voeden tenminste.

We zijn nu gekomen tot de constructie van de antenne. De eerste eis is: dat de antenne een geringe omvang heeft en gemakkelijk te maken is. De antenne bestaat dan ook uit één winding koperdraad van ong. 4 mm dik.

De diameter van het raam is ongeveer 25 cm.

Zo'n raam heeft natuurlijk een geringe impedantie, doordat de zelfinductie maar klein is. Ook de afgegeven spanning zal gering zijn.

Het is daarom nodig om een transformator toe te passen, ook al omdat bijna geen ontvanger-ingang op een zó lage impedantie kan werken. Tenslotte is de transformator ook nodig om van het symmetrische raam naar de meestal asymmetrische ingang van de ontvanger te gaan.

Het raam moet n.l. volkomen symmetrisch zijn om een goede richtende werking en storingsvrijheid te hebben.

De grootste moeilijkheid zit nu in de transformator. Het is n.l. niet zo goed mogelijk om met één transformator het gehele frequentiegebied der omroepbanden te bestrijken. Doch daar gerichte ontvangst alleen maar interessant is in het middengolfgebied, kunnen we door ons tot dat gebied te beperken met één transformator volstaan.

De kern van de transformator is een kleine ring van ferroxcube.

De maten van de ring zijn: buitendiameter 10 mm; binnendiameter 6 mm, dikte 5 mm. De ring is afgezaagd van een in de handel verkrijgbaar ferroxcube pijpje, typenummer (Philips) = 56.261.30/3B.

Om één helft van deze ring worden twee windingen van 0,5 à 1 mm geïsoleerd koperdraad gelegd.

Om de tegenoverliggende helft worden een aantal windingen litzedraad 20 x 0.05 mm gelegd; zie fig. 1.

Het aantal van deze windingen is afhankelijk van de zelfinductie van het raam. Deze secundaire wordt n.l. met een variabele condensator afgestemd.

Nu moet de capaciteit van deze condensator met de getransformeerde zelfinductie van het raam de mogelijkheid geven de kring in het gebied van 500—1500 kHz te kunnen afstemmen. Het aantal windingen zal moeten liggen tussen 50 en 100 voor een raam met afmetingen en vorm als het hier beschreven en bij gebruik van een miniatuur afstemcondensator met een capaciteit van 15—450 pF.

De capaciteit van de aansluitkabel en de ingangscapaciteit van de ontvanger komt daar nog bij.

Men ziet dus wel dat het aantal secundaire windingen niet eenvoudig is op te geven. Men zal hiermee wat moeten experimenteren.

Zoals gezegd 's het raam gemaakt van 4 mm vertind blank koperdraad (fig .2). De ronde vorm is niet noodzakelijk; het kan elke vorm hebben, mits deze maar symmetrisch is.

Vervolgens wordt van koperplaat of blik, 0.5 mm dik, een doosje gemaakt (fig. 3) waarin de afstemcondensator en de transformator een plaatsje vinden. Het doet tevens dienst als voetstuk.

De afmeting van dit doosje wordt dus bepaald door de afmeting van de condensator. Niet te krap nemen, daar dan de nulcapaciteit groter wordt en het frequentie-bereik beperkt.

In het haakse deksel worden twee geïsoleerde doorvoeren (zgn. glaskralen) bevestigd op 10 mm afstand. Daartussen wordt een gat geboord van de dikte van het draad, wat voor het raam gebruikt is; in dit geval dus 4 mm.

Vervolgens wordt het raam met de middenpen door dit gat gestoken en de einden van het raam aan de doorvoeren, de middenpen aan het deksel gesoldeerd. Hiernaast wordt een plaatje trolituul bevestigd, waarop met een beetje in benzol opgeloste trolituul het transformatortje wordt vastgeplakt met de aansluitdraden van de primaire wikkeling zo dicht mogelijk bij de doorvoeren.

Daarna wordt de afstemcondensator en de afgeschermde capaciteitsarme kabel gemonteerd. De kabel niet langer maken dan nodig is. De capaciteit moet n.l. om de reeds eerder aangehaalde reden zo klein mogelijk blijven. De aansluitingen worden gemaakt zoals op het schema is aangegeven. Let op dat de kabel goed bevestigd is en van trek en wringen ontlast. Het doosje kan nu met de andere helft gesloten worden.

Aan het eind van de kabel montere men een zgn. coaxiale plug. Een contraplug moet in de ontvanger worden gemonteerd, parallel aan de gewone antenne-ingang.

Het is n.l. nodig om de afscherming tot aan het chassis te laten doorlopen. Met een gewone steker is dit niet mogelijk. Ook moet men aandacht schenken aan de afscherming van de ontvanger zelf, in het bijzonder de afstemcondensator, welke meestal open en bloot op het chassis staat.

Elk signaal immers, wat niet via de kabel in de ontvanger komt, vermindert de richtende werking.

Evenzo kan via het lichtnet nog een signaal binnenkomen.

Als nu de buitenantenne van het toestel verwijderd wordt en de raamantenne aangesloten, stemt men eerst de ontvanger af op de gewenste zender, daarna stemt men de raamantenne af op maximum van de afstemindicator, of gehoor.

Nu gaat men het raam draaien tot het stoorsignaal minimum is.

Zeer zorgvuldig draaien; het minimum is, zoals reeds gezegd, zéér scherp.

G. H.

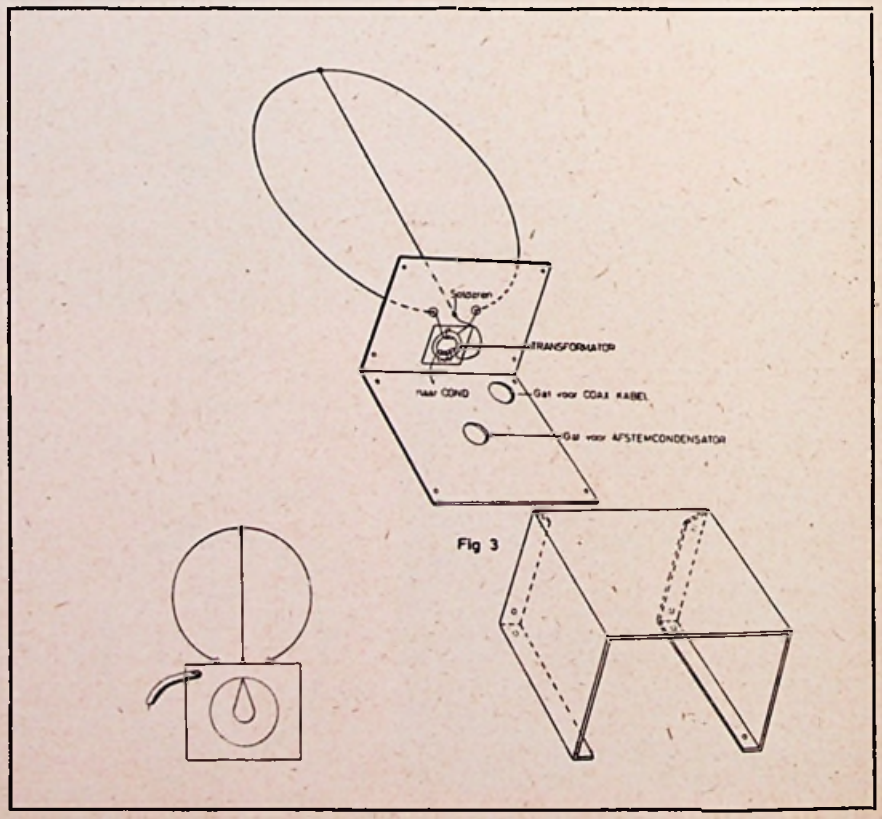


Fig 3

De bas-reflex kast is in feite een acoustische fase-omkeer-inrichting.
Om zo'n kast te maken hebt U de volgende eigenschappen en materialen nodig:

1. Een geschikte luidspreker, waarvan U de resonantiefrequentie nauwkeurig kent of deze door een deskundige kunt laten meten.
2. Enig hout, bij voorkeur dik multiplex of meubelplaat van goede kwaliteit en enige meubelmakershandigheid .
3. Wat geluidsabsorberend materiaal, zoals Kramfors of vilt, of slakkenwol; zelfs oude karpetten zijn bruikbaar.
4. Een „toongenerator" in de vorm van een eenvoudige „monocel" zaklantaarnelement van 1,5 volt.

De mop is, dat wanneer we een spreekspoel van een ongemonteerde luidspreker met een constante stroom van variabele frequentie voeden, de spanning aan de spreekspoelklemmen ergens tussen 40 en 100 Hz een uitgesproken piek bereikt. U zult dan tevens bemerken, dat op deze bepaalde frequentie de beweging van de conus zeer sterk is toegenomen.
U neemt n.l. de resonantie waar van het gehele bewegende deel van de luidspreker, n.l. de massa van de conus, spreekspoel en ophanginrichting. Wanneer U van dit spanningsverloop in verhouding tot de frequentie een nauwkeurige curve zoudt maken, zoudt U daaruit de Q-factor kunnen berekenen uit het quotient van de resonantie-frequentie bij halve energie en de breedte der piek.
Die Q zal tussen 4 en 8 blijken te liggen. Monteren we de luidspreker echter in een totaal gesloten kast, de z.g. oneindige schermplaat, dan blijkt dit cijfer tot ongeveer de helft te dalen. Nu ligt de critische demping echter bij Q = 0.5 en omdat we die dus nog niet hebben bereikt in het hier vermelde geval, zal de luidspreker last hebben van „naklinken", in ieder geval een zeer sterke neiging daartoe vertonen.

U kunt het geheel vergelijken met een serie LC-kring (L = zelfinductie, C = capaciteit) in resonantie. Trekken we de vergelijking door naar de bas-reflex-kast, die een z.g. Helmholz resonator is, die door de luidsprekerconus-achterzijde wordt aangedreven, dan blijkt deze een LC-parallel-kring te zijn. We zijn nu een stap in de goe-

Wat men moet weten van de Basreflex-kast

de richting gekomen, omdat we nu kunnen bekijken, hoe we die Q-factor omlaag moeten krijgen.
We hebben hiertoe twee middelen in de hand, n.l. verstemming en/of verhoging van de stralingsweerstand door aanbrengen van een passende poort in de kast.
Monteren we de luidspreker in zo'n kast-met-poort, dan zullen we als regel twee resonantiepieken vinden, ter weerszijden van de plaats waar we de resonantie-frequentie oorspronkelijk vonden.
Is de kast nauwkeurig afgestemd op de resonantiefrequentie van de conus, dan zullen de beide pieken vrijwel van gelijke grootte zijn, doch een lagere Q opleveren dan die van de totaal gesloten kast.
Is de afstemming niet gelijk, dan is de ene piek hoger dan de andere, hetgeen niet zo prettig is.
Hebben we de kast van binnen niet bekleed met geluidabsorberend materiaal, dan zal de demping de critische waarde nog lang niet hebben bereikt en zullen we zelfs nog scherpe piekjes kunnen vinden in de impedantie-kromme op frequenties, waarvoor de inwendige afmetingen veelvouden zijn van een halve golflengte der bepaalde toon.
Natuurlijk zult U willen weten hoe de formule voor de Helmholz resonator er uit ziet. Dit is: $f = 2070\ (A^{1}/_{4}/V^{1}/_{2})$, als A de oppervlakte van de poort in inches² is en V het volume van de kast, inwendig, in kubieke inches.
Met die formule bent U niet helemaal klaar, want U kunt een oneindig aantal kastjes maken met verschillende inhoudsmaten, ieder met een passende poort en allemaal met dezelfde resonantiefrequentie. Er is echter een „maar" aan de formule verbonden, n.l. dat deze alléén geldig is als de grootste afmeting klein is t.o.v. de golflengte der resonantiefrequentie. Als we dit stellen tussen ⅓ en $^{1}/_{10}$ van die golflengte zitten we goed. Nog een (empirische) regel zegt, dat de poortopening een oppervlakte dient te hebben van 0,5 tot 1 maal die van het conusgat. We hebben in dit opzicht dus wel enige speling en het zal moeilijk zijn om binnen deze uitersten verschil te kunnen horen.
Het is het beste als de kast een kubusvorm heeft, maar als we voor diepte, breedte en hoogte de verhouding 2—3—4 kiezen, hebben we acoustisch en visueel de goede weg gekozen.
Aan het slot van dit artikel geven we natuurlijk nog een berekeningsvoorbeeld voor zo'n kast.
De volgende stap hangt af van Uw vaardigheid als meubelmaker. Het is verstandig als U eerst enige schetsjes maakt, teneinde te kunnen vaststellen hoe de juiste afmetingen van het hout moeten worden, waarbij dan rekening dient te worden gehouden met de extra's voor de oversluitende delen aan de verschillende kanten en hoeken. Wat betreft de dikte valt op te merken, dat 15—20 mm goed is, b.v. een goede soort meubelplaat.
Voorts zult U zich wat stevig band

moeten aanschaffen, b.v. stroken van ± 2 à 3 cm breedte, of nog beter viltmateriaal met een doorsnede van 2 x 2 of 3 x 3 cm. Hiervan moet U zoveel hebben, dat U dit gebruiken kunt om alle panelen van tapijt, vilt of slakkenwol te voorzien. Dit wordt zó aangebracht, dat de stroken tussen kast en dempingsmateriaal komen en er dus, daartussen, een soort dode ruimte ontstaat. Het is een heel werk, maar het loont de moeite. Er zijn verschillende methoden uit te denken om dit klusje uit te voeren.

Het doel van dit werk is die Q-factor verder te verlagen, in de hoop de critische demping te bereiken.

De poort brengen we zo dicht mogelijk bij de luidspreker aan als we alle geluid uit één punt willen laten komen (point source) maar willen we grotere diffusie dan komt de poort er zo ver mogelijk vandaan.

Wat betreft de plaatsing van de kast valt op te merken, dat een kamerhoek nog steeds het gunstigst is. U kunt de zijkanten met voordeel zó sluiten, dat a.h.w. één geheel met de wanden ontstaat.

Maar U kunt hem ook tegen de zolder aanbrengen met de poort opwaarts t. o. v. de conus. In verband met het richtingseffect van de hoge frequenties is ietwat hellende plaatsing wel aan te bevelen.

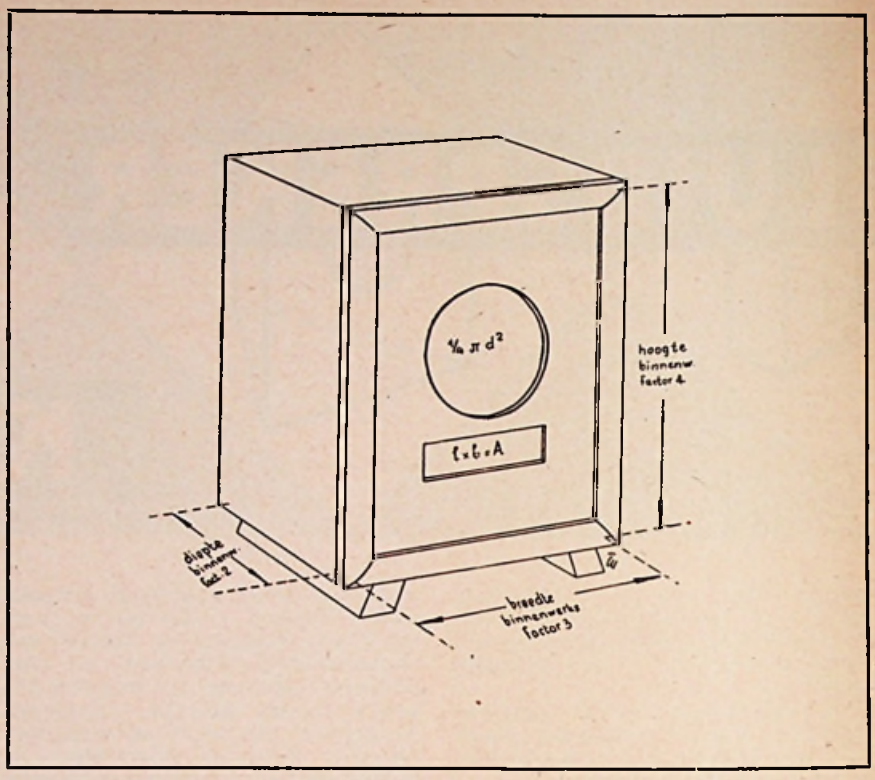
Laten we voor een ogenblik aannemen dat U de kast gereed hebt en de speaker er in gemonteerd, terwijl de draden ergens door een zeer nauwe opening zijn gevoerd, of beter nog met behulp van een aansluitblokje en een paar goede aansluitklemmen luchtdicht op de kast zijn aangebracht. Neem dan de gelijkspanningsgenerator in de vorm van een oud 1,5 volts element ter hand en sluit één zijde van de spreekspoel aan één der polen van de batterij aan.

Raak met de vrije draad de andere pool aan en maak en breek de kring enkele malen achter elkaar. U dient er daarbij wel voor te zorgen, dat alle verbindingen goed schoon zijn, opdat het gereproduceerde geluid mooi scherp zal zijn, goed gedefinieerd dus, want dat is uiterst belangrijk.

Hebt U een schakelaartje dat mechanisch geruisloos werkt (bijna onmogelijk!) dan kunt U het daar óók wel mee doen. Maar het mag beslist geen acoustisch geluid voortbrengen, tenzij U iemand hebt, die op grote afstand de luidspreker kan bedienen.

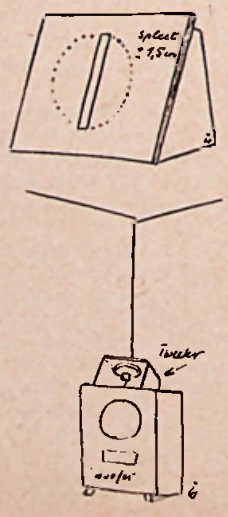
Wàt U moet horen is een geluid dat als „pong" klinkt. Het is méér dan een onmiddellijk schakelaar-moment, want het heeft een uitgesproken toonhoogte. Zoudt U een piano hebben, dan kunt U de toon zelfs aan de hand van het klavier vaststellen. Maar dit betekent tegelijkertijd, dat de conus en de lucht nog niet de critische demping hebben bereikt.

Dit „pong" is een gevolg van het feit, dat de conus bewegingen maakt, die niet een juiste weergave van de schakelklik zijn. 't Spul klinkt na.



Dat kan worden verminderd door er voor te zorgen dat de acoustische weerstand van de poort de juiste waarde heeft. Daarvoor bestaan geen formules en U zult dit dus moeten proberen, er aan denkend dat alles wat we op het gebied van speakers, demping en lage-tonen-weergave ondernemen altijd één of andere vorm van een compromis is.

Er mag hier wel even op worden gewezen in dit verband, dat ook dit naklinken niet g e h e e l zal verdwijnen; dat zou slechts in een anechoïsche kamer mogelijk zijn. De luidspreker exciteert n.l. óók de luchtkolom in de kamer. Maar soms wil het wel lukken, als U over een „ecnte" toongenerator en een buisvoltmeter kunt beschikken



en curven kunt samenstellen. Zo'n generator helpt, maar is niet strikt noodzakelijk.

Luistert U aan het andere einde van de kamer en is deze klein, dan zult U de kamer horen naklinken, maar zit U vlak bij de luidspreker, dan hoort U deze, tenminste als de kamer fatsoenlijk gedempt is (normale kamerinrichting).

Er is een methode om vast te stellen hoe de kamer zich gedraagt. Zet er een paar mensen in en laat die met elkander praten. Ga dan, binnen de grenzen van de kamer, zo ver mogelijk van hen af staan en stop een vinger in één van uw oren. Is de kamer slecht gedempt, dan is het verschil tussen één en twee open oren vrij groot. Met andere woorden: kunt U de conversatie in beide gevallen (één en twee oren) goed volgen, dan is de demping goed.

Probeer bij deze proef zo dicht mogelijk bij de plaats van de speaker te blijven.

Nu nemen we de poort onder handen. We hebben daarvoor wat materiaal nodig, dat acoustische verliezen kan introduceren.

Als het gat kleiner en kleiner wordt en het materiaal, dat we voor de poort hangen steeds dikker, is het slot van het liedje, dat die poort geheel gesloten is. Zoudt U een stukje board over de poort fabrieken, dan zoudt U echter naar alle waarschijnlijkheid geen verschil in naklinken horen t.o.v. de situatie „poort open". Doch ergens hier tussenin, zult U het materiaal moeten vinden met de juiste acoustische weerstand. Dat kan een oude trui zijn,

Vervolg op pag. 410

SURFACE-BARRIER TRANSISTORS

EEN NIEUW SYSTEEM VOOR DE DE VERVAARDIGING VAN JUNCTION-TRANSISTORS MET EEN HOOG FREQUENTIEBEREIK

In voorgaande artikelen hebben wij in dit tijdschrift al gesproken over de point-transistor en de junction-transistor. Een van de kenmerkende eigenschappen van deze twee basis-transistor-typen is het feit, dat ze beide van het a-b-a type zijn. De junction transistor is n-p-n of p-n-p, terwijl de punt-transistors in feite kleine gebieden van p-germanium onder de punten hebben, zodat deze eigenlijk ook p-n-p transistors zijn.

De fabricage-problemen, die zich bij het vervaardigen van de germanium „sandwich" voordoen, zijn buitengewoon groot. De middenlaag moet zeer dun worden gehouden en de tot nu toe gebruikte methodes waren niet altijd even succesvol wanneer het er om ging, een zekere mate van uniformiteit te verkrijgen. Dit was slechts mogelijk wanneer met 'n relatief dikkere basis genoegen werd genomen, hetgeen weer resulteerde in een beperking van het frequentie-bereik.

De Amerikaanse firma Philco heeft nu een nieuw type junction-transistor aan de markt gebracht, waarin vele bezwaren reeds werden overwonnen. In enkele opzichten herinnert deze nieuwe transistor aan de coaxiale punt-transistor, beschreven door Kock en Wallace (Electronic Engineering, Maart 1949).

De coaxiale transistor bestond uit een plaatje germanium ter grootte van ⅛" met een dikte van 0,02". Aan beide zijden was een concave kant geslepen. De puntcontacten waren coaxiaal uitgevoerd, en pasten elk in een uitholling. Het leek een goed idee te zijn, maar het verdween na korte tijd weer geruisloos. De surface-barrier-transistor is ook van een plaatje germanium vervaardigd, dat uit een enkel kristal n-germanium wordt geslepen.

De afmetingen zijn 0,05 x 0,1 inch bij een dikte van 0.006 inch. Aangezien het slijpen de kristalstructuur beschadigt, worden de ongevormde kristallen d.m.v. een etsproces op een dikte van 0.003 inch gebracht, waarna aan één kant een nikkelen contactstripje wordt gesoldeerd.

Dit stukje germanium is nog steeds veel te dik; het te gebruiken deel moet derhalve nog dunner worden gemaakt. Hier komen we op het eerste deel van de nieuwe vinding. Electrolytische etsmethoden worden nu n.l. toegepast om iets van het germanium weg te nemen. Fig. 1 toont de wijze, waarop twee stralen aan beide kanten van het germanium worden aangelegd vanuit glazen straalbuisjes met een diameter van 0,005 inch. De stralen zijn een oplossing van een indiumzout, waardoorheen een stroom van 7,5 mA wordt gestuurd, die ook door het germanium loopt, waarbij het nikkelen stripje het circuit sluit. Gedurende het etsproces moet er licht vallen op de plaats, waar de straal het germanium raakt, omdat de stroom loopt via de inwendige weerstand van het germanium. Het blijkt n.l. dat het resultaat van deze combinatie van omstandigheden het germanium afslijpt; dit resulteert dan weer in het verkrijgen van goede hoogfrequent eigenschappen.

Met de etsmethode wordt eerst een gaatje door en door geboord teneinde na te kunnen gaan, hoe lang men met het etsproces moet doorgaan tot de gewenste dikte is bereikt. Hetzelfde kristal wordt dan enigszins verschoven, het etsen begint opnieuw en er wordt gestopt op het aldus empirisch berekende tijdstip, waarop een venster van 0.0002 inch dikte is bereikt. De gehele behandeling duurt nog geen twee minuten.

De stroom door de germanium-diode-straal wordt nu omgekeerd, zodat het systeem verandert, in een electronisch element. Op deze wijze wordt een indium-laagje met een electronendikte van 0.0005 inch aan de oppervlakte van het germanium gebracht. Hieraan worden draadjes bevestigd, waarna de unit wordt gemonteerd en verzegeld.

De geëtste „wafel" is afgebeeld in fig. 2, terwijl fig. 3 de montagemethode toont.

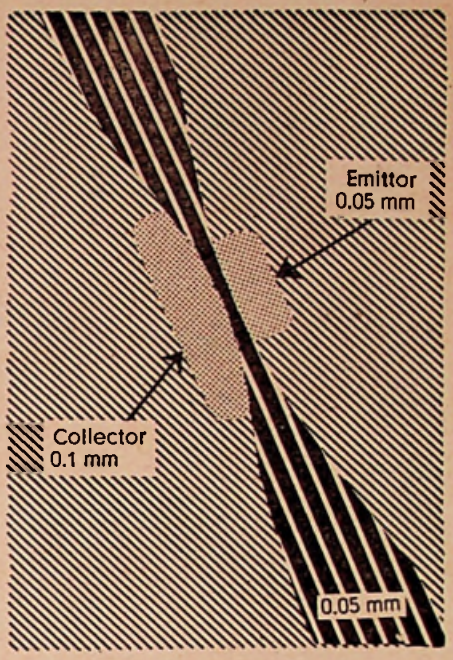
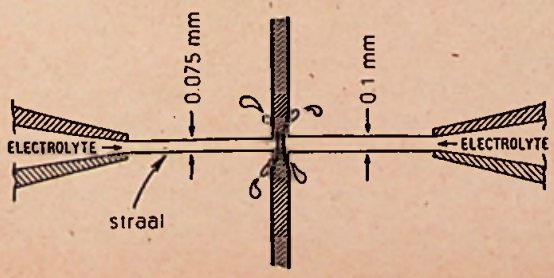


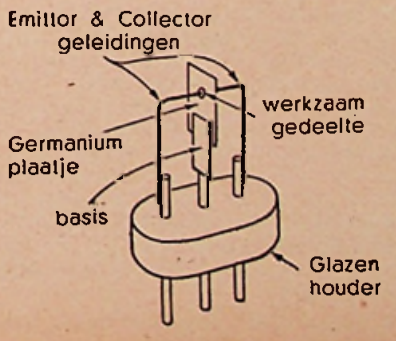
Fig. 2. **Schematische voorstelling van de geëtste wafel. De witte delen geven de relatieve afmetingen van de indium electroden aan.**

Er treedt dus geen vormingsproces op, terwijl ook geen warmte behoeft te worden toegepast. Hieruit zien we het fundamentele verschil tussen een transistor, die op bovengenoemde manier is vervaardigd en de tot nu toe bekende typen. De junction die op deze manier is verkregen bestaat uit een verbinding van **germanium** met **indium** aan de oppervlakte van het germanium kristal. Deze is vanzelfsprekend veel duidelijker gedefinieerd dan een n-p junction in een „orthodoxe" junction unit. Enige typerende karakteristieken vinden we in fig. 4. Deze werden gemeten met de basis-stroom als parameter. Het is duidelijk, dat bij kleine signalen het punt Ic = —0.06 mA; Vc = —0.5 V en Io = —2 μA, hetgeen uitstekend genoemd mag worden.

Er zijn al versterkers met deze transistors vervaardigd, die een versterking van 18 dB bij 30 Mc hadden; deze units hadden voor hun voeding voldoende aan een 3 V batterij. Uit 10 exemplaren bleek de grensfrequentie



Links: Fig. 1. **Het etsen van de germanium wafel met behulp van electrolytische stralen. — Rechts:** Fig. 3. **Experimentele opstelling van de surface-transistor.**



α tussen de 36 en 49 Mc te liggen en de waarde van α tussen 0.905 en 0.962.

Het schema van fig. 5 toont een videoversterker met een gain van 28 dB en een bandbreedte van 9 Mc. Het zal de lezer opvallen, dat de collectorspanning slechts —3 V bedraagt. De alternatieve verbindingstetrodes. die ook een goede h.f.-karakteristiek hebben, vereisen gewoonlijk een veel hogere spanning, soms meer dan 15 V De surface-barrier-transistor blijkt een belangrijke stap te zijn in de richting van de oplossing van het betrouwbare h.f.-transistorprobleem.

Tekst en figuren zijn ontleend aan het artikel **„Electrochemical Techniques for Fabrication of Surface-Barrier Transistors"**, door J. W. Tiley en R. A. Williams in Proceedings of the I.R.E. Dec. '53; fig. 4 is afkomstig van het artikel: „Principles of the Surface Barrier Transistor" door W. E. Bradley, uit hetzelfde blad; evenals fig. 5 uit: „Circuit Apolication of Surface-Barrier Transistors".

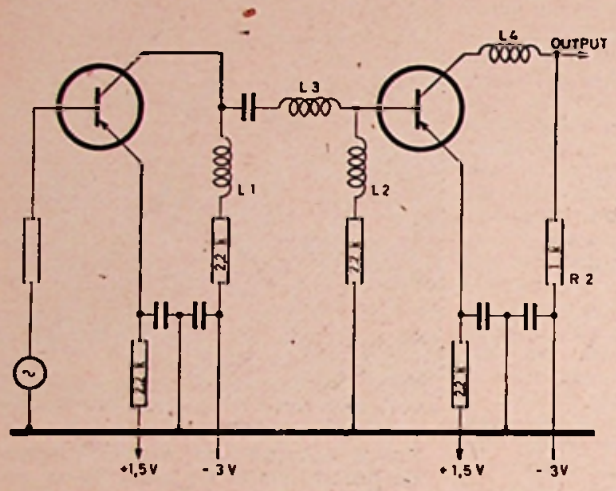


Fig. 4. **Schema van een video-versterker met 2 surface barrier transistors.**

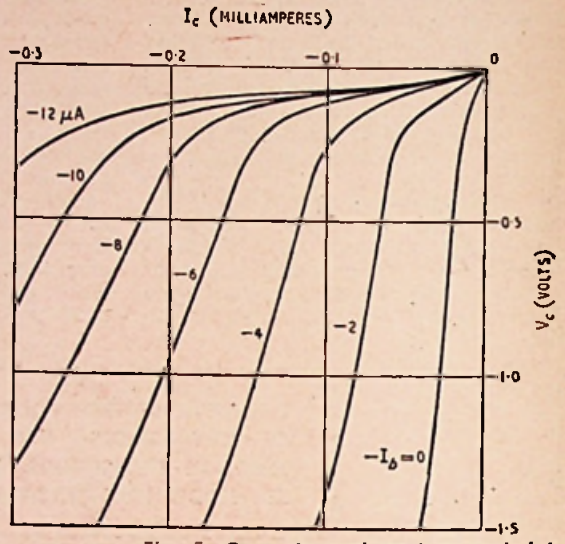
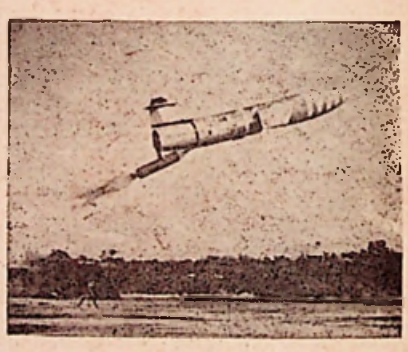


Fig. 5. **Geaarde emitter karakteristiek van de surface-barrier transistor.**

SPOOKVLIEGTUIGEN



Verwacht wordt, dat de Amerikaanse luchtmacht in het eerste halfjaar van 1954 de eerste squadrons onbemande bommenwerpers naar landen overzee zal sturen en het is waarschijnlijk dat deze squadrons naar Europa zullen worden gezonden, aldus blijkt uit een door „The Times" aan het te Londen verschijnende Amerikaanse dagblad van de luchtmacht ontleend bericht.

Met de squadrons wordt thans geoefend op het oefenterrein voor geleide projectielen te Patrick Air Force Base in Florida.

De onbemande bommenwerpers zijn door de Glenn Martin vliegtuigfabrieken gebouwd. Zij zijn de eerste van deze soort bij de Amerikaanse luchtmacht, die ze gedurende circa twee jaar heeft beproefd. De toestellen zullen binnenkort onder de hoede komen van het commando van de tactische luchtstrijdkrachten der Amerikaanse luchtmacht. Daar zal een laatste intensieve oefeningsperiode volgen en zullen de toestellen gevechtsklaar worden gemaakt.

De Martin B-61 „Matador" heeft een slanke romp met een puntige neus, korte pijlvormige vleugels en een hoog aan het afgeknotte kielvlak aangebracht hoogteroer. De „Matador" wordt met behulp van afwerpbare raketten gelanceerd.

Dat afschieten gebeurd van door de Martin-fabrieken ontworpen trailers, zodat het lanceren niet op een vaste plaats behoeft te geschieden.

De Martin-vliegtuigfabriek heeft destijds laten doorschemeren hoe de onbemande bommenwerper zich gedraagt: het toestel wordt met raketten afgeschoten, stijgt naar grote hoogte en op een bepaald moment worden verscheidene besturings- en bedieningsorganen van de straalmotor automatisch in werking gesteld.

De bommenwerper vliegt met een snelheid van om en nabij die van het geluid in de stratosfeer, krijgt een nog hogere snelheid en wordt door een stuurautomaat naar elk gewenst punt gedirigeerd.

Electronische navigatie-instrumenten geleiden het toestel naar het doel, waar weer andere electronische apparatuur als bommenrichter fungeert en de bommen loslaat.

Het toestel keert dan terug naar de basis.

Het is uitgerust met electronische instrumenten die de nadering van vliegtuigen constateren en tevens uitmaken of die van de eigen dan wel van vijandelijke partij zijn. Dergelijke instrumenten zorgen ook voor de bediening van de geschutskoepel van de „Matador".

Zij richten de wapenen en vuren de machinegeweren en kanonnen af.

Het oefencentrum voor geleide projectielen bevindt zich te Cocao in Florida.

Het oefenterrein strekt zich over duizende mijlen uit over Florida, de Bahama-eilanden tot in de zuidelijke Atlantische oceaan.

KATHODESTRAALOSCILLOGRAAF

J. D. STIL

Bij de constructie van deze K.S.O. gaan we uit van de welbekende 62-set en deze leent zich dan ook bij uitstek voor de bouw van een royale oscillograaf met een nuttige schermdiameter van circa 13 cm.
Het blokschema van een normale KSO ziet er uit als in fig. 1.
Om van een goede werking verzekerd te zijn moet natuurlijk aan ieder onderdeel de meeste zorg besteed worden en het is daarom aan te bevelen goede materialen aan te schaffen. Met name tegenover de condensatoren en weerstanden zal men zeer wantrouwig staan.
Verder zijn bij de constructie de eisen binnen redelijke grenzen gehouden.
Bij de verticaal versterker is b.v. niet gelet op lineariteit binnen zoveel dB. Dit is misschien erg nodig bij een buisvoltmeter, bij een KSO is de fazekarakteristiek van meer belang.. Het is n.l. belangrijk, dat onze versterker zo vervormingsvrij mogelijk werkt. De KSO is immers in de eerste plaats een apparaat, dat ons in staat stelt. bepaalde electrische verschijnselen zichtbaar te maken. Indien de versterker vervormt, dan wordt de waarde van de KSO illusoir. Om dezelfde reden komt de versterking eveneens op de tweede plaats en kunnen we volstaan met een vrij eenvoudige 2-traps versterker met als trioden geschakelde VR65-ers, waarmede altijd nog een gevoeligheid kan worden bereikt in deze schakeling van beter dan 10 mV/cm. De hierin beschreven versterker Is in staat om blokspanningen, impulsen e.d. rariteiten zeer goed weer te geven en voldoet daardoor aan onze eisen.
Geen KSO is volmaakt zonder een ingebouwde tijdbasis, waarvoor we een transitron (met milliintegrator) hebben gekozen, welke een frequentiebereik heeft van ong. 10 Hz tot 50.000 Hz. Hiermede wordt dan principieel en uitdrukkelijk afgestapt van de tot nog toe veel in amateurskringen gebruikte schakeling met gastriode.
De hier beschreven schakeling waarborgt een feilloze en lineaire tijdbasis, welke goed synchroniseerbaar is en verder geen grote moeilijkheden behoeft op te leveren. De tijdbasis wordt gevolgd door een balanseindtrap, welke desgewenst ook aangesloten kan worden op een paar ingangsklemmen.
Verder merken we op, dat er nog entrees zijn aangebracht op de frontplaat welke ons in staat stellen rechtstreeks een signaal aan te sluiten op de horizontale (X) en op de verticale (Y) afbuigplaten.

De opstelling

We hebben het lege chassis voor ons en kunnen nu diverse onderdelen gaan monteren. Het enige dat we niet van het chassis behoeven te slopen, zijn enige buisvoetjes en voor zover nog bruikbaar de beide pot.meters voor focus en intensiteit. Dit is op de frontplaat aangegeven en we beginnen met onze pot.meters als zodanig te merken. Om helemaal safe te zijn, plakken we er een papiertje op. Op de focus regelaar zetten we dan focus 500 kΩ (d.i. R48); op de andere schrijven we intensiteit 100 kΩ (R46). We kunnen ons dan niet meer vergissen. Deze pot.meters zijn bovendien geïsoleerd opgesteld en voorzien van geïsoleerde assen. Mocht een of beide pot.meters stuk zijn, dan moeten ze vervangen worden, waarbij zoveel mogelijk de oude toestand geïmiteerd moet worden.
Indien we nu de frontplaat verwijderen en we kijken tegen de voorkant van het chassis aan, dan zien we iets dergelijks als in fig .2.
Op het rechter verhoogde gedeelte komt dan de verticaal versterker, op het lagere gedeelte de tijdbasis aan de rechterkant en de horizontaal versterker aan de linkerkant (zie ook fig. 4).
Om die reden is het zinvol de frontplaat in te delen als in fig. 3.
We nemen hiervoor een plaat aluminium van 2 mm dikte van dezelfde afmetingen als de oude frontplaat en tekenen hierop het gat voor de KSB af. Dit kunnen we met succes uitzagen met een figuurzaag en middelfijne figuurzaagjes. Men neme vooral geen staten zaagjes, daar deze makkelijk knappen.
Verder moeten we erop rekenen, dat de potentiometers en schakelaars niet tegen de boven- en zijwanden aan kunnen komen.
We zien dan in de bovenhoek de twee potentiometers waarmee het beeld op het scherm verplaatst kan worden. Dit zijn resp. R42 en R44.
Daaronder komt de synchronisatie-instelling, d.i. in het schema potentiometer R20.
Daaronder komt vervolgens de schakelaar S5, waarmede we naar verkiezing de tijdas kunnen synchroniseren met: 1e het ingangssignaal op de verticaalversterker; 2e een extern synchronisatiesignaal; 3e de netfrequentie (50 Hz).
Hieronder komt de continue amplitude regeling (R13) en de stappenverzwakker (S1) in de verticaalversterker.
Helemaal onderaan komen drie klemmen of entree's welke geen nadere aanduiding behoeven.
Frequentiegrofregeling geschiedt met S2; frequentie-fijn met R29.
De horizontale amplituderegeling tenslotte is mogelijk met R31.
S4 is een schakelaar, welke samengebouwd is met de entree voor horizontale versterking.
Bij gebruik van deze entree wordt dus automatisch de zaagtandgenerator uitgekoppeld. Hierbij wordt S2 in de nulpositie geplaatst, aangezien er, vooral bij hogere frequenties altijd nog enige parasitaire, capacitieve koppeling uit de versterker kan blijven bestaan.
Het zal overigens een hele kluif zijn om door het chassis de diverse gaten te boren. Een goede rottestaart zal hier een welkom stuk gereedschap blijken.
We nemen nu het chassis en draaien dit om. In fig. 4 zien we dan hoe dit er aan de onderkant uit zal zien na montage van enkele grote stukken. Het blijkt nu dat V1 in het eerste gat komt. Het tweede gat, waar oorspronkelijk de x-tal gemonteerd was, wordt afgedekt met een rechthoekig plaatje. Hierop wordt een omgebogen steuntje gemonteerd als in fig. 5.
Hierop komt R13, welke met een verlengasje door de frontplaat steekt. In de twee daarop volgende gaten monteren we de oorspronkelijke buisvoetjes. Daarna hebben we nog een paar gaten disponibel welke we evt. af kunnen dekken. Om C3—C30, welke we zowel gescheiden als gecombineerd kunnen nemen, in deze gaten te monteren, kunnen we met succes een rimlockverloopplaatje gebruiken. We letten er wel op, dat we de meegeleverde soldeerringen wel gebruiken, daar dit de kans op een slecht aardcontact vermindert.
Helemaal achterin en op hun kop ko-

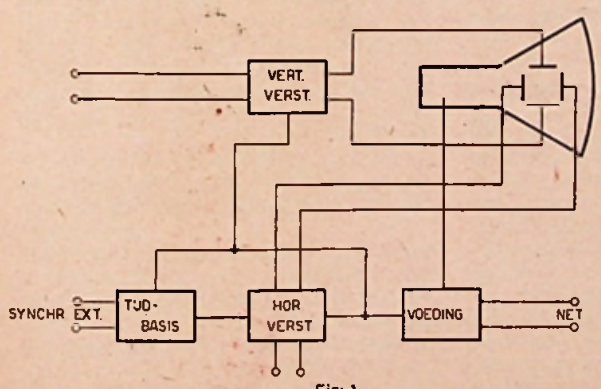


Fig: 1

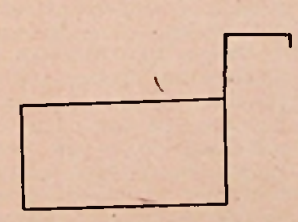


Fig: 2

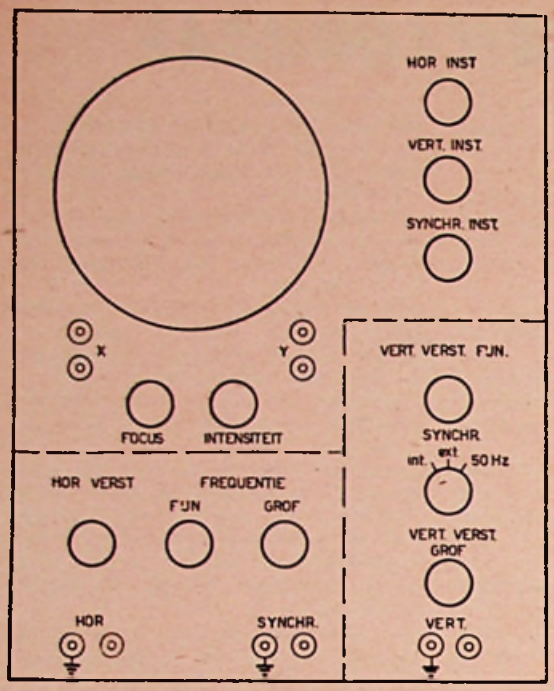


Fig: 3

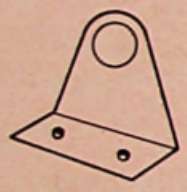


Fig: 5

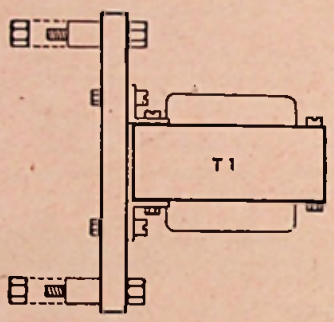


Fig: 6

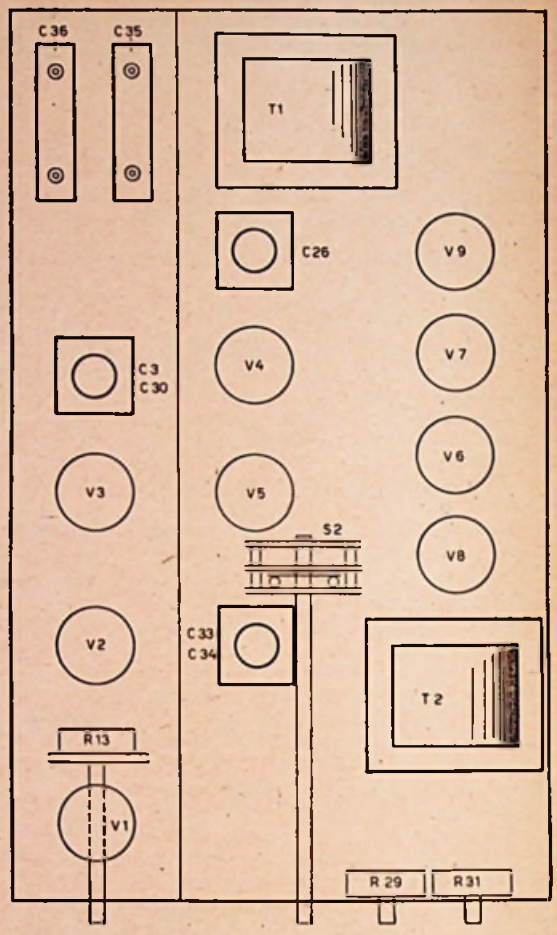


Fig: 4

men een paar olieblokjes van 1 μF 1500 V. Deze passen hier in de regel prima in.

Op het lagere gedeelte komt de tijdas, de horizontaal versterker en het voedingsgedeelte. De 2 x 11 standen schakelaar wordt gemonteerd achter C33—34, op dezelfde manier als R13, teneinde korte verbindingen te houden (zie fig. 5). Met een paar lange verlengassen kunnen we deze verlengen. Indien we voor V5 een EF50 nemen, dan moet hiervoor een Philips voetje gebruikt worden. Deze kan wel in het gat gemonteerd worden, al moeten er enige opvulringetjes gebruikt worden. De in amateurskringen gebruikte voetjes voor de EF50 zijn in ieder geval te groot. De beide transformatoren worden met de kern evenwijdig aan de VCR97 gemonteerd.

Met een mu-scherm om de VCR97 zullen we dan geen last meer hebben van vertekening van de stip indien we tenminste goede transformatoren gebruiken met een klein strooiveld.

In verband met de zeer hoge spanning tegen het chassis van T1, is het raadzaam, om deze transformator tegen aarde te isoleren, zodat overslag van de wikkeling naar de kern wordt voorkomen. We kunnen dit doen door T1 op een plaatje bakeliet of een ander isolatiemateriaal (plastic) te bevestigen. Dit plaatje wordt dan apart aan het chassis gemonteerd (zie fig. 6), waarbij we eventueel ook gebruik moeten maken van afstandsbusjes.

Bij het monteren van de transformatoren moeten we er even op letten of de aansluitingen bereikbaar blijven. Is dit niet het geval, dan solderen we bij voorbaat enkele voldoend lange draden aan deze niet bereikbare aansluitingen en monteren daarna de twee transformatoren. Hierbij gebruiken we diverse kleurtjes en tekenen even aan wat de betekenis van deze kleurtjes is. Het is trouwens toch aan te bevelen om voor het bouwen van deze oscillograaf diverse kleuren te nemen daar er lange leidingen in voorkomen.

Zo kunnen we b.v. voor de ZHsp rood nemen, voor de normale Hsp, blauw, gloeidraden groen, aardleidingen b.v. zwart, enz. Ook is het aan te bevelen om sommige leidingen, welke parallel lopen en waarbij moeilijkheden tengevolge van wederzijdse inductie niet te vrezen zijn, in elkaar te twisten. Dit bevordert de netheid en de overzichtelijkheid. Voor de ZHsp-leidingen kunnen we gewoon dik plastic montagedraad nemen, mits gaaf, daar hiervan de isolatieweerstand hoog genoeg is .Deze leidingen altijd door een rubber tule voeren, indien deze leiding door het chassis geleid moet worden. Verder wordt de lezer aangeraden er een gewoonte van te maken om onder ieder moertje een kartelringetje te zetten. Deze kosten in een behoorlijke ijzerzaak ongeveer f 0.65 de 100 voor 3/8" ringetjes Dit bevordert betere contacten en voorkomt lostrillen op de duur.

De leidingen naar de buisvoet van de VCR97 moeten bij voorkeur worden uitgevoerd met soepel montagedraad. Ook houden we deze leidingen een beetje lang, zodat de hele voet naar achteren kan worden geschoven. Dit geldt tevens voor de aansluiting van de diverse buizen voorzover deze topaansluitingen bezitten. Het is nuttig om op de hoge kant van het chassis een verticale soldeersteun te plaatsen die de aansluitingen naar de voet van de VCR97 verzorgt.

Nadat we verder het chassis en de frontplaat afgemonteerd hebben, kunnen we overgaan tot het bedraden.

Het schema

We stellen voldoende ervaring in het schema lezen voorop en laten derhalve een zgn. werktekening achterwege. De verticaalversterker, welke is gemonteerd op het verhoogde gedeelte van het chassis is een zeer eenvoudige 2-traps versterker.

De buizen zijn als triode geschakeld, terwijl de anodeweerstanden vrij laag zijn, n.l. 50 kΩ. Het zal velen wel bekend zijn, dat een dergelijke schakeling in al zijn eenvoud een hoge mate van vervormingsvrijheid bezit. In de roosterkring is een trappenverzwakker gemonteerd. Dit is een veel gebruikte schakeling, die het mogelijk maakt met normale waarden uit te komen. Zouden we n.l. één weerstand gebruiken, welke dan onderverdeeld is in deelweerstanden, dan zou de laagste waarde 10 Ω zijn, indien de totale weerstand 1 MΩ zou zijn bij eenzelfde verzwakking. Bovendien heeft deze schakeling nog enkele voordelen, w.o. de practisch constante roosterbelasting.

Men doet er wel goed aan om voor de trappenverzwakker in het bijzonder stabiele en ruisarme weerstanden te nemen. Beyschlag weerstanden voldoen uitstekend aan deze eisen, temeer waar deze in toleranties van 1, 2 of 5% verkrijgbaar zijn.
Voor C1 nemen we eveneens een prima condensator, waarvoor in het model-ontwerp WMF-condensatoren werden toegepast.

De kathodeweerstand van V1 is overbrugd met een kathode-elco. Dit niet zozeer om de versterking op te voeren dan wel om een gloeidraadbrom over R11 te onderdrukken.

Met R13 kan de verticaalversterker continue geregeld worden. R13 is een potentiometer met een netschakelaar bij voorkeur van het dubbele type.
V3 is een phase-omkeerbuis. Deze krijgt een deelspanning van de anodewisselspanning van V2. De totale anode-weerstand van V2 is even groot als R19 en de dimensies van de deelweerstanden R18 en R17 zijn zo bemeten, dat de uitgangsspanning van V3 even groot is als die van V2. Daar de versterkingsfactor van V1 **hier** maatgevend is, moeten bij gebruik van andere buizen de deelweerstanden ook anders zijn. Wil men een en ander heel nauwkeurig uitvoeren, dan kunnen we voor R17 en R18 een pot.-meter nemen. De adjustering is eenvoudig.

We sluiten op de ingang van de verticaalversterker een wisselspanning aan, welke we b.v. van aansluiting F van de voedingstrafo af kunnen nemen, dus de 6.3 V. Het linkercontact van C7 wordt losgenomen en we sluiten deze aan aarde aan, zodat dus één Y-plaat tegen aarde is kortgesloten. In dit geval is de VCR97 dus asymetrisch geschakeld. We zien op het scherm een verticale streep, die we met behulp van R1 en R13 op een bepaalde lengte kunnen instellen, b.v. 5 cm.

Vervolgens wordt C7 weer bevestigd, maar nu wordt het linkercontact van C6 aan aarde gelegd. We zien weer een verticale streep. Door draaien aan de pot.meters R17 en R18 kunnen we deze ook op 5 cm afstellen. Onze balansversterker is dan voldoende nauwkeurig afgesteld en we herstellen het contact van C6 met de anode van V2 weer.
Dat de uitgangsspanningen in tegenfaze zijn hoeft geen verder betoog. We behoeven ons verder geen zorg te maken, dat de balans niet goed is, want de schakeling van V2-V3 van de gemeenschappelijke kathodeweerstand werkt nog zelf-balancerend ook.
De versterker is extra ontkoppeld door C38—C30 en R16—C3. Dit is niet alleen nuttig voor het onderdrukken van eventuele rimpels op de hoogspanning, maar blijkt ook bevorderlijk te zijn voor de weergavekarakteristiek van de versterker voor relaxatie-trillingen. Deze vervorming wordt voornamelijk teweeggebracht door de lekweerstand achter elke condensator. En nu is het zo, dat het filter R16—C3 de vervorming in het koppelelement C4—R13 min of meer opheft.
Dit wil zeggen, dat er voor het circuit bestaande uit C1 en de spanningsdeler geen compensatiemogelijkheid bestaat. Wil men daarom de scheidingscondensator C1 aanbrengen, dan kieze men een zo groot mogelijke waarde en in het geval dat langzame relaxatie-trillingen verwerkt moeten worden, late men deze condensator hierin geheel weg.

Voeding

Eenvoudigheidshalve wordt de KSO gevoed door 2 normale voedingstrafo's, waarvan T2 geïsoleerd van het chassis opgesteld moet worden. We hebben dan tevens ook de diverse gloeispanningen bij de hand.

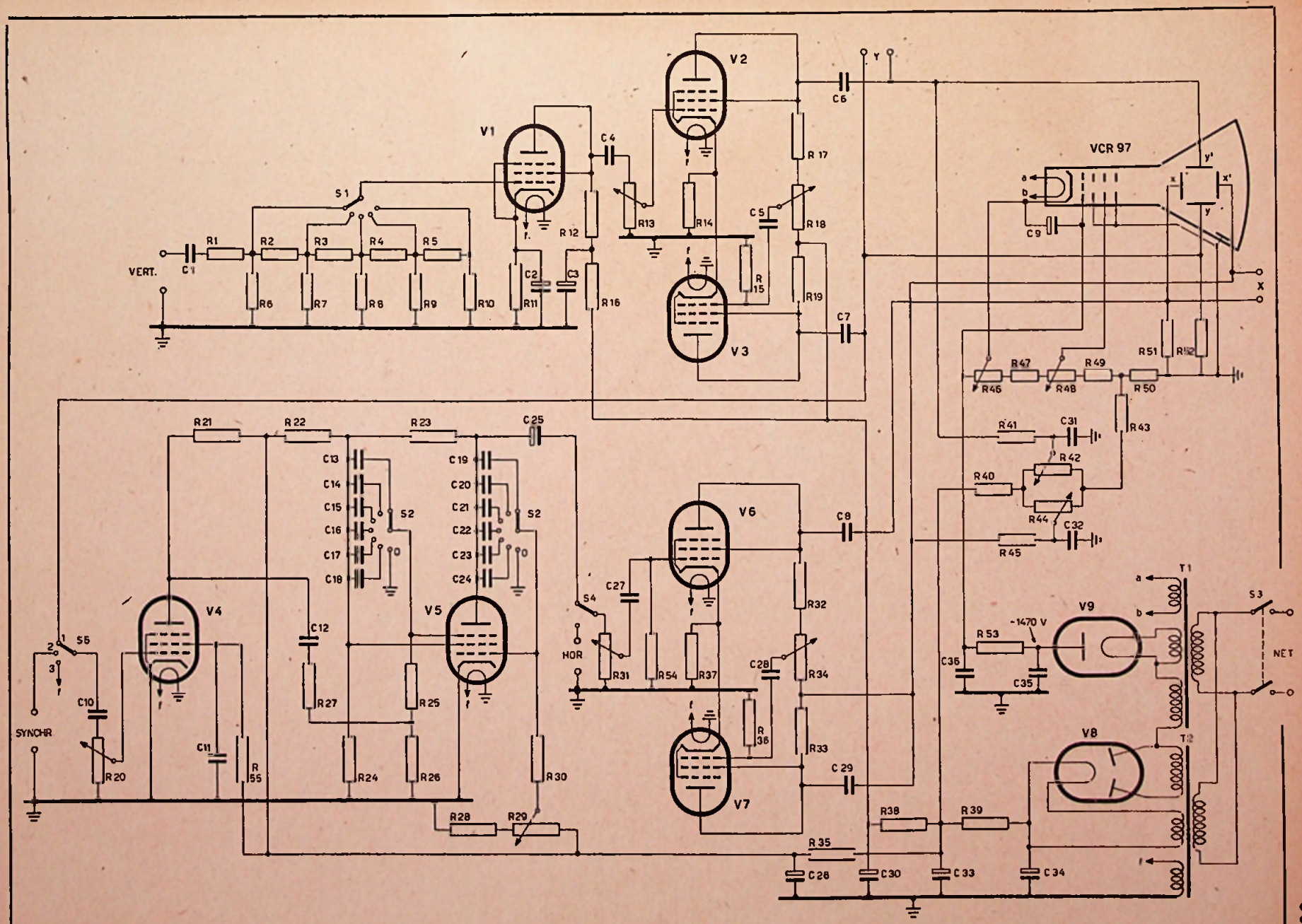
De VCR97 heeft 4 Volt gloeispanning nodig en in deze schakeling is hierin een aparte gloeispanningswikkeling vereist, omdat het niet gewenst is, dat er bij een KSO spanning bestaat tussen kathode en gloeidraad.

Voor de voeding van V9 is eveneens een aparte gloeistroomwikkeling nodig, welke dus beide op de transformator aanwezig moeten zijn. Nu is het bij de aanschaffing van T1 wel raadzaam erop te letten of de vereiste gloeispanningswikkelingen aanwezig zijn. Hebben we b.v. een transformator van 0—4 volt en 0—4—6.3 volt, dan moeten we voor V2 een hoogspanningsgelijkrichter nemen met een gloeispanning van 4 of 6.3 Volt. Hebben we echter 2—0—2 en 0—4—6.3 volt, dan kunnen we een gelijkrichter met 2 volt gloeispanning gebruiken. En de in de handel verkrijgbare buizen hebben meestal een gloeispanning van 2 volt. Men moet dit dus even in de gaten houden.
De effectieve wisselspanning op deze buis bedraagt 1050 volt en de topspanning is zodoende 1,4 x 1050 = 1470 volt. Hier moet de buis op berekend zijn bij een stroomsterkte van 1 mA.
Met R46 wordt de intensiteit geregeld en met R48 de focussering, d.i. beeldscherpte. C9 is nodig om eventuele rimpelspanningen op het rooster te onderdrukken.

Met R44 wordt de horizontale verplaatsing van het beeld geregeld en met R42 de verticale verplaatsing. We zien n.l., dat deze potentiometer aan een zijde met een negatief punt zijn verbonden en met de andere zijde met een positief punt. Deze potentiometers hebben dus een instelling, waarbij de spanning van het potentiometer-contact tegen chassis nul is, d.w.z. de afbuigplaten Y' en X' zijn spanningsvrij. De afbuigplaten Y en X zijn natuurlijk spanningsvrij, daar zij via R51 en R52 rechtstreeks aan aarde zijn verbonden.
Indien we een punt op het scherm zetten, dan zal deze zich in dat geval in het midden bevinden. En daar we met deze pot.meter een negatieve of positieve statische spanning aan de afbuigplaten kunnen leggen, kunnen we hierdoor de stip en zodoende het beeld op het scherm verplaatsen.
De condensatoren C32 en C31 zijn ontkoppelcondensatoren om de potentiometercontacten voor wisselspanningen tegen chassis kort te sluiten.
De hoogspanning voor de versterkers wordt op de normale wijze verkregen door dubbelphasige gelijkrichting uit T2. Indien nu de gehele voeding zover gemonteerd is, bestaat natuurlijk de mogelijkheid, dat T1 niet met het juiste contact aan T2 is aangesloten. Dit kunnen we direct meten. Indien er geen Zhsp is, moet dus de netaansluiting van T1 of T2 omgedraaid worden. Ook kunnen we het contact van T1 naar T2 op T2 naar de andere kant van de secundaire hoogspanningswikkeling verplaatsen. Indien we gaan meten, schakelen we het toestel een ogenblikje in, om de condensatoren C36 en C35 gelegenheid te geven op te laden. Daarna schakelen we het toestel weer uit en sluiten laatstgenoemde condensator, d. m. v. een schroevedraaier of een geïsoleerde draad even kort. Het resultaat is natuurlijk duidelijk: een flinke vonk en een harde klap. Uiteraard mogen we deze methode niet toepassen op een examen voor radio-technicus of zo.

De tijdas

Hierin hebben we een transitron-schakeling met Miller-integrator gekozen. Het grote voordeel van deze schakeling is wel de lineaire zaagtand. Een nadeel is, dat we geen hoge frequenties kunnen bereiken, althans in deze schakeling. Om hoger te komen, kunnen wel de weerstandswaarden van R22, R23 en R30 door eenzelfde factor gedeeld worden. De consequentie hiervan is, dat de niet-lineariteit toeneemt en de afgegeven zaagtandspanning afneemt.
De synchronisatiesignalen worden ingekoppeld over de spanningsdeler R25—R26.
Ofschoon V4 als synchronisatieversterker dienst doet, dient deze buis in de eerste plaats om de impulsen, welke aan het vangrooster van V5 optreden te verhinderen de Y-platen te bereiken. De buis heeft dus als hoofddoel een ventielwerking: het (synchronisa-


VERT.
SYNCHR
HOR
V1
V2
V3
V4
V5
V6
V7
V8
V9
VCR 97
T1
T2
S1
S2
S3
S4
S5
NET
-1470 V
Y
X
400

tie)signaal kan wel geïnfecteerd worden op het vangrooster en de impulsen van het vangrooster worden geblokkeerd.

In de stand 1 van S5 wordt gesynchroniseerd met het te meten signaal; in stand 2 kan gesynchroniseerd worden met een uitwendig vreemd signaal (b.v. bij frequentiemetingen), terwijl in stand 3 gesynchroniseerd wordt met de netfrequentie (b.v. bij opsporen van bromstoringen).

We merken op, dat de koppelcondensator bestaat uit een electrolyt.

De schakeling doet misschien enigszins merkwaardig aan, maar is niet geheel zonder zin. Wanneer we b.v. een koker van 0,5 μF zouden gebruiken bij een tijdbasisfrequentie van 10 Hz, dan zouden we zien, dat de tijdas, het transitron ten spijt, verre van lineair is. Vervangen we deze dan door een grotere condensator, dan zouden we zien, dat de lineariteit belangrijk toeneemt Ook bij een frequentie van 50 Hz kan dit nog duidelijk zichtbaar zijn!

Omdat zelfs de beste electrolyt nog een lekstroom bezit, zijn we echter genoodzaakt om een goede koppelcondensator te gebruiken met lekweerstand. En het eigenaardige is nu, dat deze koppelcondensator een normale waarde kan bezitten.

Het gaat dus schijnbaar om het feit, dat de belasting van het transitron voldoende groot moet zijn.

C27 en R54 kunnen vervallen, indien we een condensator van tenminste 4 μF gebruiken.

Met R31 kan de horizontale uitslag geregeld worden. S4 is een schakelaar welke op de entree is gemonteerd en bediend wordt door de banaanstekker. De schakeling van de balanstrap is overigens volkomen identiek aan die van de verticaalversterker- en behoeft verder geen commentaar.

Het filter R33—C26 tenslotte is belangrijk, daar hierdoor voorkomen wordt, dat de zaagtandsoanning via de Hsp. op de overige delen van de KSO kan inwerken.

R.S.G.B. TENTOONSTELLING

Het bestuur van de „Radio Society of Great Britain" heeft de plannen goedgekeurd voor de 8ste RSGB Amateur Radio Tentoonstelling, die gehouden zal worden van 24-27 November 1954 in het „Royal Hotel", Woburn Place, London.

G4KD, de Heer P. A. Thorogood, M.A. S.E.E., algemeen directeur van de tentoonstelling van Electrische Ingenieurs heeft erin toegestemd op te treden als tentoonstellingsdirecteur voor deze 8ste tentoonstelling. Mr. Thorogood is oud lid van het RSGB bestuur en actief amateur op 145 MHz en 70 cm.

SCHEMASLEUTEL K.S.O.

Condensatoren:

C1	zie tekst	17	5000 pF
2	50 μF 25 V	18	15000 pF
3	16 μF 350 V	19	40 pF
4, 5, 6, 7	0,25 μF	20	200 pF
8, 11, 27, 28, 29, 31, 32	0,1 μF	21	1000 pF
9	25 μF 100 V	22	4000 pF
10	10.000 pF	23	20.000 pF
12	idem	24	50.000 pF
13	10 pF	25	8 μF 350 V
14	50 pF	26	16 μF 500 V
15	250 pF	30	idem
16	1000 pF	33, 34	2x50 μF, of 2x32 μF 500 V
		35	1 μF 1500 V
		36	idem

Schakelaars: S1 1x5 st.; S2 2x11 st.; S3 netschakelaar op R13; S4 schakelaar op entree; S5 1x3 st.

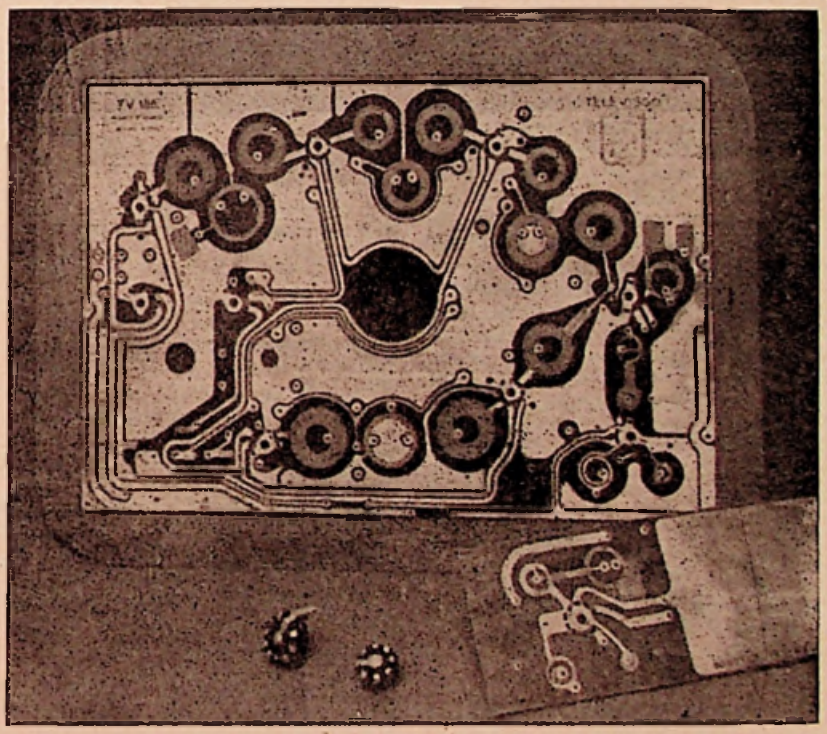
Transformatoren:
T1, zie tekst; T2: zie tekst.

Weerstanden:

R1, 2, 3, 4, 5, 270 kΩ
21, 22, 23, 24, 27, 28 100 kΩ
15, 30, 36, 40, 43, 47, 49, 54 1 MΩ
6, 7, 8, 9, 33 kΩ 35, 38, 39, 53 5 kΩ
10 30 kΩ
11 1 kΩ
12, 19, 33 50 kΩ
14 500 Ω
16 10 kΩ
17, 32 47 kΩ
25 80 kΩ
26 20 kΩ
37 500 Ω
41, 45, 51, 52 2 MΩ
50, 55 500 kΩ

Pot.meters:
13, 31 1 MΩ
20, 29, 48 500 kΩ
18, 34 3000 Ω
42, 44, 2 MΩ
46 100 kΩ

Buizen: V1, 2, 3, 4, 5, zie ook tekst, 6 en 7: VR65
V8: AZ1 enz.
V9: zie tekst



PRINTED CIRCUIT

Op het gebied der printed circuits is vooreerst zeker nog niet het laatste woord gesproken. Op de kortelings te Parijs gehouden radio-tentoonstelling werd het hierboven afgebeelde circuit gepresenteerd, dat een gedeelte van een TV-ontvanger vervangt.
Niet alleen biedt een printed circuit grote voordelen wat betreft de ruimte-besparing, doch bovendien wordt de productie van toestellen belangrijk in tempo verhoogd.
In dit verband is het raadzaam onze lezers het printed circuit van MAYR herinnering te brengen, dat voor minder dan f 20.- een volledige versterker (zij het zonder buizen) biedt. In een onzer volgende uitgaven zal door de heer Tebra aan de hand van dit circuit de bouw van een volledige ontvanger worden besproken

LINEAIRE WISSELSPANNINGSMETER

door **Ch. SIMONS**

Iedereen die zich bezig houdt of gaat bezig houden met de constructie van een universeelmeter zal vroeg of laat tot de conclusie moeten komen, dat het enigszins nauwkeurig meten van wisselspanning met behulp van een lijkstroominstrument en een gelijkrichtcel niet altijd even eenvoudig is.
Op een laag spanningsbereik zal de uitslag van de meter allesbehalve evenredig blijken te zijn met de grootte van de aangelegde spanning: aan de lage kant van de schaal komt de grootste afwijking voor, terwijl deze naar de hoge kant van de schaal toe steeds kleiner wordt. Het is natuurlijk wel algemeen bekend waaraan dit niet-lineaire verloop te wijten is, maar ter eventuele opfrissing van uw geheugen zou ik dit even in het kort willen herhalen om zo een inleiding te krijgen voor mijn betoog over een betere lineariteit bij wisselspanningsmeters.
Laten we veronderstellen, dat U in het bezit bent van een metertje uit een legerdump, voorzien van enige voorschakelweerstanden voor verschillende gelijkspanningsmeetbereiken, gemonteerd met schakelaar of stekkerbussen op een paneeltje of in een kastje. U zult moeten toegeven, dat dit een vaak voorkomende situatie is, maar ook wel het minimum wat een enigszins serieus amateur aan meetinstrumenten behoort te bezitten.
Op een zekere dag krijgt U inspiratie om uw meter te gaan uitbreiden voor wisselspanningmetingen. U hebt ergens een net gelijkrichtcelletje op de kop getikt en na enkele deskundige prikken met de hete soldeerbout kunt U al spoedig gaan proberen of b.v. de gloeispanning van uw p.s.a. nu ook werkelijk 6,3 V is, zoals U altijd hebt gedacht.

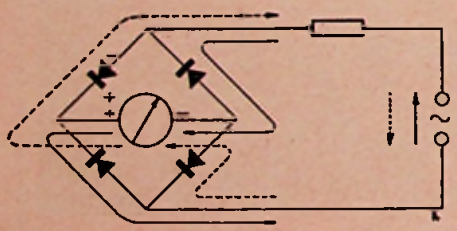


Fig. 1

Maar dan komt de ontgoocheling: op 't meetbereik van 10 V blijkt de meter maar 4 V aan te wijzen. Dit is natuurlijk vrij onwaarschijnlijk en U bent al geneigd de gelijkrichter in de afvalbak te deponeren, maar als U nog even de nuttige deugd van het geduld kunt uitoefenen, zal ik U enige wetenswaardige tips verschaffen, die geleidelijk aan dit probleem volledig kunnen ophelderen.
De meter gaf een te kleine uitslag. Aangezien de 6.3 V van het p.s.a. wel ongeveer 6.3 V zal zijn, moet dus de gezamenlijke weerstand van meter, gelijkrichter en voorschakelweerstand te hoog zijn. Omdat we aan de weerstand van de meter en van de gelijkrichter weinig kunnen doen, gaan we de voorschakelweerstand verlagen tot ongeveer 0,8 of 0,7 x de vroegere waarde. De meter zal dan inderdaad tot ongeveer 6 V uitslaan bij herhaling van de meting. De conclusie hieruit moet zijn, dat de weerstand van de gelijkrichter vergeleken met de voorschakelweerstand een vrij hoge waarde zal hebben en wel enkele kilo-Ω's kan bedragen.
Maar er is nog iets anders. De bedoeling van de gelijkrichter is het verkrijgen van dubbelfasige gelijkrichting, vandaar die speciale schakeling van de 4 gelijkrichtertjes in de zgn. schakeling van Graetz. Wanneer men een zuiver sinusvormige wisselstroom dubbelfasig gelijkricht zal de gemiddelde waarde van de stroom, d.i. het aantal electronen dat zich verplaatst, gelijk zijn aan 0.9 x de effectieve waarde van die stroom, ofwel $I_{gem} = 0{,}9 \times I_{eff.}$
De effectieve waarde van een wisselstroom (-spanning) is die waarde die we in de practijk gebruiken om wisselstromen (-spanningen) te meten. De 220 V van het stopcontact heeft feitelijk een topwaarde van 1,41 x 220 V = ong. 310 V, maar het „effect" van die spanning is alsof er 220 V gelijkspanning door de centrale geleverd wordt. Als we het in het vervolg hebben over 10 V wisselspanning dan bedoelen we hiermee automatisch 10 V effectief. Dit even tussen haakjes.
Door die factor 0,9 voor de gemiddelde spanning zal ook de voorschakelweerstand bij wisselspanningsmeting 0.9 x kleiner moeten zijn, als bij het overeenkomstige gelijkspanningsmeetbereik, terwijl natuurlijk ook de weerstand van de gelijkrichter en van de meter verrekend moeten worden.
In het voorgaande heb ik vrij naorukkelijk gesproken over zuiver sinusvormige wisselspanningen. Inderdaad gaat het voorgaande verhaal alleen op bij sinusvormige spanningen. Dit moeten we goed in de gaten houden. Als U een televisie-enthousiasteling bent en eens aan uw zaagtanden wilt meten, dan kunt U niet meer op de aanwijzing van uw universeelmeter vertrouwen. Ook bij output-metingen aan een versterker of bij het meten aan een overbelaste voedingstrafo kunnen aanzienlijke afwijkingen optreden, omdat de te meten spanningen niet sinusvormig zijn.
Dan is er nog de complicatie dat de weerstand van de gelijkrichter niet constant is. Ik bedoel hiermee niet dat zo'n sperlaaggelijkrichter in de ene richting een lage weerstand heeft en in de andere richting een zeer veel hogere, want dit is immers een eerste vereiste voor een contactgelijkrichter, maar ik bedoel hier het gedrag van de weerstand in de voorwaartsrichting bij een verhoging van de aangelegde spanning.
Deze weerstand is n.l. spanningsafhankelijk en in veel geringere mate overigens ook temperatuurafhankelijk, maar dit laatste is voor ons verder van geen belang. Bij een zeer lage spanning zal de cel nog geen stroom doorlaten, vandaar dat bij de kromme van fig. 2 het opgaande deel zo steil verloopt en eerst ergens in het oneindige de verticale as van de grafiek zal naderen. Het punt waarbij de weerstand van de gelijkrichter in de voorwaartsrichting een geschikt lage waarde krijgt ligt bij elk type weer anders. Heel in het algemeen kan men zeggen, dat bij typen die al bij een zeer kleine spanning goed geleiden de kromme vrij sterk zal verlopen, terwijl bij minder goede cellen een flauwer gebogen kromme behoort.

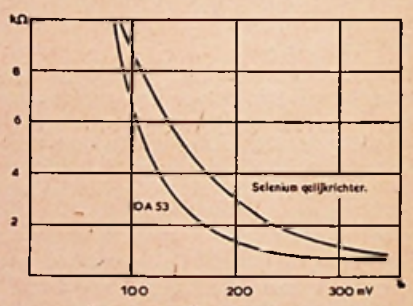


Fig. 2

Deze hoge weerstand bij lage spanning zal natuurlijk de stroom in de keten voorschakelweerstand - cel - meter veel lager doen zijn als men verwacht had en zo bij het laagste deel van de schaal een belangrijke afwijking geven. Dit zal het meest opvallen wanneer de voorschakelweerstand slechts enkele malen groter is als de gelijkrichterweerstand en dit is juist het geval bij een laag meetbereik. Hoe hoger het meetbereik, hoe beter de verhouding van niet-lineaire gelijkrichterweerstand tot lineaire voorschakelweerstand en dus ook een regelmatiger schaalverloop.
Als U op de schaal van uw metertje een aparte verdeling tekent voor het laagste wisselspanningsbereik zal een niet lineair verloop geen moeilijkheden opleveren voor een goede aflezing, maar de moeilijkheid voor de amateur ligt juist bij het ijken en tekenen van zo'n aparte schaalverdeling.

Men zal het dus zeer op prijs stellen zoveel mogelijk gebruik te kunnen maken van de bestaande schaalverdeling. Dit is zeker voor 90 pCt mogelijk. Bij metingen in deze richting zijn er verschillende interessante bijzonderheden voor de dag gekomen.
In bijgaande grafieken zijn de meetresultaten neergelegd voor het meetbereik tot 10 V, zijnde het meest „kromme" meetbereik. Om het overzichtelijker te maken heb ik de afwijkingen van de meter ten opzichte van de aangelegde wisselspanning uitgedrukt in procenten. Dit leek mij een juistere manier om verschillen in karakteristieken duidelijk te maken dan U een lijstje onder de neus te schuiven met naast elkaar de gemeten en de aangelegde spanningen. Men is immers vlug geneigd om te zeggen: „het scheelt maar 0.1 Volt, dat zit wel snor, jongens", maar men moet bedenken, dat 0.1 V bij 1 V 10 pCt uitmaakt, terwijl ditzelfde bedrag bij 10 V slechts 1 pCt. is. En een afwijking van 10 pCt kan in heel wat gevallen wel eens niét snor blijken te zitten.
Als meetobjecten dienden: a) een Philips miniatuur meetcel, speciaal voor meetdoeleinden ontwikkeld; b) een Graetz-schakeling van vier germaniumdioden Philips OA 53 (gelijk aan Amerikaanse 1N58A); c) een seleniumcel bestaande uit vier ronde schijfjes van ongeveer 2 cm middellijn, het type, waaruit ook wel anodespanningsgelijkrichters opgebouwd zijn, dus heel gewone dingen; d) een miniatuur seleniumcel, ook speciaal voor meetdoeleinden in de handel gebracht.
Bij serieschakeling van de gelijkrichters met een meter van 0,1 mA 1600 Ω bleken de krommen van de Philips meetcel en van de OA53-ers nagenoeg gelijk te zijn. Hetzelfde kon gemeten worden aan de twee seleniumcellen. De afwijkingen waren zo groot, dat ik het bruikbare gedeelte van het meetbereik maar heb vastgesteld van 3 tot 10 Volt.

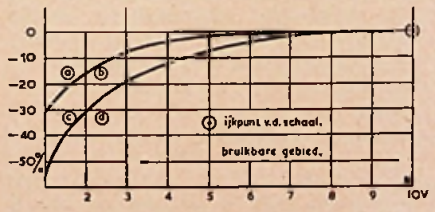


Fig. 3

Met een meter van 0,5 mA 500 Ω kwamen er meteen al verschillen aan het licht. De OA53-ers gaan enkele procenten omhoog ,de Philipscel zakt iets, de rechttoe-rechtaan seleniumschijven worden ook beter en de miniatuur seleencel duikelt ook een paar punten. Met een meter van 1 mA 150 Ω blijven de OA53-ers hun voorsprong behouden zonder hem evenwel te vergroten, de Philips meetcel zakt nog iets, de miniatuur seleencel zakt ook en de iets minder deftige seleniumschijven blijven zoals bij de voorgaande meting.

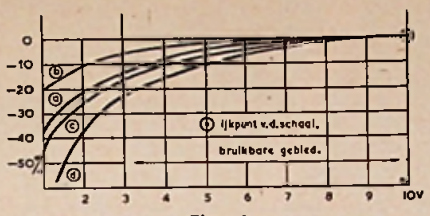


Fig. 4

De germaniumdioden blijken aanmerkelijk beter te zijn. Voor liefhebbers met een gevulde geldbuidel een aantrekkelijke oplossing.
Als ijkpunt (het punt waarbij de meter evenveel aanwijst als de aangelegde spanning bedraagt) werd bij de grafieken fig. 3 en 4 gekozen het einde van de schaal, zijnde 10 Volt. Wanneer we nu het ijkpunt gaan verleggen naar b.v. 6 Volt door een kleine verlaging van de voorschakelweerstand wordt de kromme voor de OA53-ers zoals opgetekend in fig. 5. De afwijking is dan bij spanningen hoger dan 6 V positief. De procentuele afwijking bij directe aflezing is daardoor kleiner (de absolute nauwkeurigheid dus groter) wat bij een universeelmeter natuurlijk geen kwaad kan, maar als U een hoge en een lage spanning op ditzelfde meetbereik met elkaar wilt vergelijken, blijven er natuurlijk dezelfde verschillen, als toen U het ijkpunt nog bij 10 V had liggen. Dit verschuiven van het ijkpunt moet U natuurlijk naar eigen inzicht toepassen.

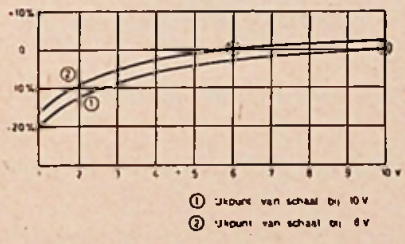


Fig. 5

Nu zijn er onder U van die spitse electronische snuffelaars die het beste, wat er te maken is, in hun universeelmeter willen verwezenlijken. Wanneer zij niet tegen wat experimenteren opzien, verdient het aanbeveling eens te zoeken in de richting van een automatische gevoeligheidsverandering" van de meter en wel zó dat aan de lage kant van de schaal de meter gevoeliger zal worden als aan de hoge kant van de schaal. Hiermee bereiken we, dat bij een lage spanning aan de gelijkrichter (dus in het ongevoeligste deel van haar karakteristiek) de meter een hogere uitslag zal geven. De negatieve gevoeligheid van de cel moet door de positieve gevoeligheid a.h.w. opgeheven worden, zodat het resultaat een lineair schaalverloop zal zijn. Die „automatische gevoeligheidsregeling" van de meter is minder indrukwekkend als men wel zou denken bij het lezen van bovenstaande regels. Het is zelfs zeer eenvoudig: parallel aan de meter komt een selenium- of koper-oxydecelletje, waarvan het niet-lineaire weerstandsverloop als variabele shunt werkt, afhankelijk van de spanning aan de meter.

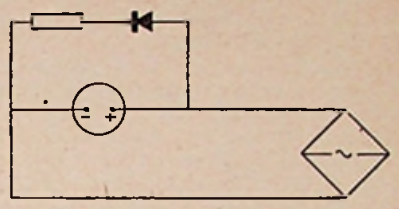


Fig. 6

Door de weerstand in serie met het shuntcelletje kan men de karakteristiek van het geheel instellen. U begrijpt wel dat de waarde van deze weerstand afhankelijk is van de meterweerstand en de weerstand en karakteristiek van de gelijkrichter. Dit moet in ieder afzonderlijk geval even uitgeprobeerd worden .Men moet er wel op letten dat de polariteit van de shuntcel anders is als die van de meter, anders gaat het voorgaande verhaal niet op.
Het resultaat van deze schakeling kan zeer goed zijn, maar meetgegevens hierover kan ik U niet verschaffen, omdat ik hiermede niet geëxperimenteerd heb. Maar de schaalverdeling van een Siemens-meter, die met een dergelijke „variabele shunt" was uitgerust, bleek zeer lineair te zijn, zoals ik enige tijd geleden zelf heb kunnen constateren, zodat enige experimenten in die richting beslist aanbevelenswaardig zijn.
Als we bij de orthodoxe Graetz-schakeling de verschillende takken nog eens bekijken (zie fig. 1) dan zien we dat de stroom, die door de meter vloeit, tweemaal een niet-lineair element moet passeren. Deze niet-lineaire serieweerstand kan eigenlijk gehalveerd worden als we twee van die gelijkrichters gaan vervangen door weerstanden.

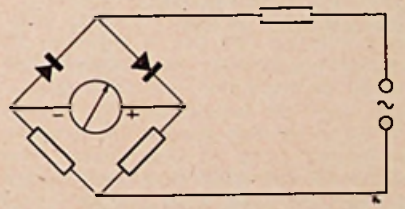


Fig. 7a

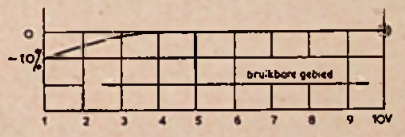


Fig 7b

We verkrijgen in dit geval ook dubbelfasige gelijkrichting, maar de pulserende gelijkstroom zal zich verdelen over twee takken, waardoor de meter dus minder zal aanwijzen (ongeveer de helft) als bij de originele Graetzschakeling. Maar de afwijking t.o.v. een lineaire meterschaal zal ook ge-

halveerd worden. Een nadeel is, dat de voorschakelweerstand veel lager moet worden, omdat, zoals gezegd, niet de gehele gelijkgerichte stroom door de meter vloeit, maar slechts ongeveer de helft hiervan.

Een prettige waarde voor de weerstanden in deze schakeling is 5 tot 10 maal de meterweerstand. Bij elke meter behoort dus een stel meest gunstige weerstanden en dit kan het best even experimenteel bepaald worden.

Vermeldenswaardig is wel het feit, dat o.a. in verschillende Amerikaanse meetinstrumenten deze schakeling wordt toegepast met twee germaniumdioden en twee weerstanden.

Als U dit gaat toepassen wordt de gevoeligheid van uw universeelmeter, uitgedrukt in ohms per volt, lager maar dit is voor wisselspanningsmetingen niet zo erg. Dit is trouwens bij dure fabrieksmeters ook het geval: bv. op gelijkspanningsbereiken zijn ze 20.000 Ω/V en op de wisselspanningsbereiken 5000 Ω/V.

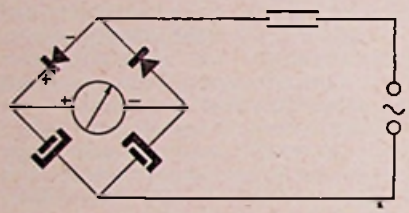


Fig. 8

Verder experimenterend in deze richting kwam de schakeling van fig. 8 uit de bus. Bij elke fase van de aangelegde wisselspanning komt er over één condensator een bepaalde spanning te staan. De lading van deze condensator zal zich via de meter, die hierop reageert met een grotere of kleinere uitslag, ook gaan mededelen aan de andere C.

Voor de gelijkgerichte spanning staan de condensatoren dus in serie en de ladingsverplaatsing zal kleiner zijn, omdat de capaciteit kleiner is geworden door de serieschakeling. Ook in dit geval moeten we de voorschakelweerstand eens zo klein maken. Het voordeel van deze schakeling boven die met de twee weerstanden is wel dat, indien men de condensatoren voldoende groot kiest (50 μF—25 V) de schakeling prima werkt vanaf 20 Hz en met een meter, waarvan de gevoeligheid mag liggen tussen 0,1 en 5 mA, zodat U hiermede geen moeilijkheden kunt hebben.

Een bijkomend voordeel is nog dat deze schakeling als buffer werkt bij variaties van de te meten wisselspanning. Dit kan in sommige gevallen nuttig zijn, vooral als de meter zelf niet veel demping heeft.

Deze schakeling van 2 OA53-ers met 2 condensatoren geeft met de eenvoudigste middelen wel de best bereikbare resultaten. De frequentiekarakteristiek is ook zeer goed: een

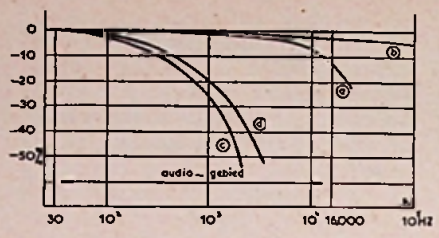


Fig. 9

recht verloop tot 50 kHz minstens en bij capaciteitsarme opstelling van de voorschakelweerstand en aansluitklemmen zeker nog hoger.

Ter vergelijking heb k de frequentiekarakteristieken van de vier meetobjecten van fig. 3 en 4 bij elkaar geplaatst in een grafiek. Dit blijkt nogal enige verrassing op te leveren. De OA-53-ers gaan aan de kop en de rest laat ons eigenlijk in de steek, tenminste boven 1000 Hz. Blijkbaar heeft de grootte van het gelijkrichtende oppervlak een belangrijke invloed op de frequentie-karakteristiek. De grootste afwijking komt immers voor bij de grootste schijven, terwijl onze beste gelijkrichter, de OA53, als gelijkrichtend oppervlak wel een uitermate klein vlakje heeft, n.l. de contactplaats van het puntige wolframveertje met het gepolijste germaniumvlakje.

De twee vlakken die samen met de halfgeleider een gelijkrichter vormen hebben een capaciteit, die bij grotere schijven wel enkele duizenden pF's kan bedragen, welke capaciteit parallel staat aan de sperweerstand van de cel.

Deze parallel-C zal de bij de gelijkrichting werkzame sperweerstand shunten. Bij hogere frequenties zal dit natuurlijk een drastischer invloed hebben als bij 50 Hz. Als de capaciteit van de gelijkrichtcel zeer laag is zal de frequentie-karakteristiek tot hoge frequenties lineair verlopen. Wilt U bij uw normale meetcel een beter frequentieverloop krijgen, dan verdient het aanbeveling eens te knutselen met condensatoren parallel aan de voorschakelweerstanden. Bij de Philips meetcel werd met een C van 65 pF over een weerstand van 80 kΩ een practisch lineair verloop verkregen tot 16 kHz, dus voor het audiogebied. Voor grotere gelijkrichters moet men soms tot enkele honderden pF's gaan. Dit kan men alleen maar uitproberen m. b. v. een toongenerator en een goede l.f.-buisvoltmeter.

Ik zal tot slot proberen de hoofdzaken van mijn betoog samen te vatten in enkele punten.

Voor een goede lineariteit op het laagste wisselsp.-bereik is het noodzakelijk iets beters te gebruiken dan een normale of meer speciale sel. of koperoxyde gelijkrichter. Germaniumdioden voldoen het best.

Eventueel kan men nog het ijkpunt van de schaal verleggen. Soms kan men betere uitkomst verkrijgen door een ongevoeliger meter te nemen of de beschikbare meter te shunten; dit is geheel afhankelijk van de gelijkrichter, die men gebruikt. Een „automatische gevoeligheidsregeling" van de meter

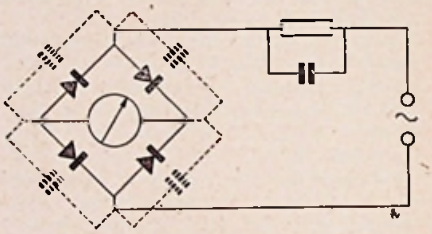


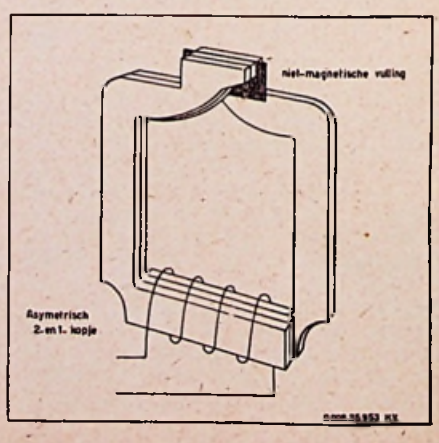
Fig. 10

heeft zijn aantrekkelijke kanten, als men niet opziet tegen wat experimenteren. Wanneer U geen bezwaar hebt tegen een verminderde gevoeligheid op de wisselsp.-bereiken, verdient het aanbeveling over te gaan op de schakeling van 2 germaniumdioden met 2 cond. of (als U geen ruimte kunt vinden voor 2 elco's) eventueel 2 weerstanden. Als U prijs stelt op een ruim freq.bereik, bent U wel genoodzaakt germaniumdioden te gebruiken. U kunt ook zorgvuldig uitproberen, welke cap.shunt over de voorschakelweerstand betere resultaten oplevert tot 15 kHz bijvoorbeeld. That's all.

AFSPEELKOP VOOR TAPERECORDERS

Uitgebreide onderzoekingen in de laboratoria van Shure Brothers, Chicago, Ill. hebben typische feiten aan het licht gebracht met betrekking tot de afspeelkoppen van taperecorders.
Voor bandsnelheid 9,5 cm/sec. is gebleken, dat een gladde weergavekromme uitsluitend afhankelijk is van de afspeelkop, maar die moet dan ook van speciale constructie zijn. Er worden aan de ene zijde van de spleet twee, aan de andere zijde één plaatje van 0.01 inch dikte gebruikt, die worden opgesteld als in de tekening.

(Sylvania News)



RUBRIEK VOOR

BEGINNERS

Wat je met een KOPTELEFOON en een LUIDSPREKER kunt doen!

DOOR WOUTER JACOBS

Dat je met een hoofdtelefoon en een luidspreker muziek en spraak hoorbaar kunt maken is bekend.

Maar je kunt deze beide inrichtingen ook prima gebruiken als geïmproviseerde microfoon. Laten we die beide artikelen eens wat nader onder de loupe nemen.

Een hoofdtelefoonschelp bestaat uit een permanente magneet, waarop 2 poolschoenen zijn bevestigd Deze beiden zijn zó opgesteld, dat hun vlakken naar boven wijzen en bovendien zijn deze vlakken zó geslepen, dat ze even hoog liggen. Meestal staan de aldus verlengde magneetpolen ong. 7 à 8 mm uit elkaar. Tussen deze polen staat dus het veld van de permanente magneet. Boven de beide poolschoenen ligt op geringe afstand de trilplaat, die in de meeste gevallen van een metaal met goede magnetische eigenschappen is gemaakt.

Het magnetische veld wordt door de aanwezigheid van deze plaat geconcentreerd en verkort, omdat magnetische krachtlijnen liever door die trilplaat gaan dan door de lucht.

De trilplaat of „membraan" staat dus tevens onder voortdurende aantrekking van de beide poolschoenen.

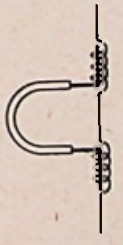
Op de poolschoenen zijn twee, met elkander in serie geschakelde spoeltjes geëmailleerd draad gewikkeld.

Hierdoor voeren we bij normaal gebruik op de eerste plaats een gelijkstroom. Meestal is hiervoor op de telefoon óf aan het snoer aangegeven, welke zijde de „+" is. Want in dit geval, als we die + dus aan de + van de stroombron verbinden, zal de door de spoeltjes vloeiende gelijkstroom de magneet versterkend beïnvloeden, omdat die stroom in de spoeltjes een magnetisch veld doet ontstaan dat afhankelijk is van de grootte der gelijkstroom en het aantal windingen op de spoeltjes. Dit veld voegt zich bij het reeds aanwezige en telt zich hier dus bij op.

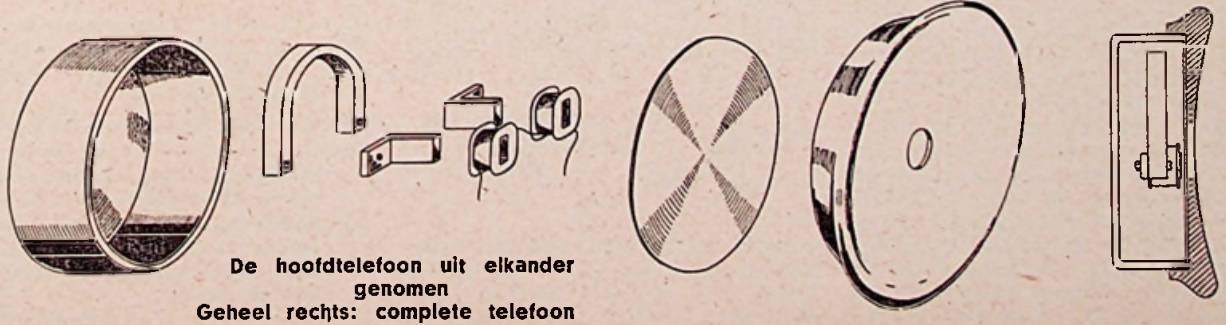
In het tegenovergestelde geval natuurlijk verzwakkend. Dat betekent, dat in het ene geval de trek op de membraan uitgeoefend, nog iets zal toenemen, in het andere geval neemt die af.

Boven deze gelijkstroom, die dan in feite voor de voeding van de betreffende radiobuis dient, gaat er echter nog een wisselstroom door de spoeltjes, waarvan de frequentie een representatie van spraak en muziek is. Die wisseltroom nu verandert voortdurend van richting, in het rhythme der spraak en muziek en versterkt en verzwakt beurtelings dat magnetische veld. Het gevolg hiervan is, dat de trilplaat sterker of zwakker zal worden aangetrokken en daardoor wordt de lucht in beweging gebracht, die zich tegen dit membraan bevindt. Leggen we ons oor dan op geringe afstand er tegenaan dan kunnen we zo de muziek en de spraak waarnemen.

Bij de tegenwoordig vrijwel zonder uitzondering toegepaste electro-dynamische luidspreker ligt de zaak iets anders. Hier hebben we op de eerste plaats een zeer krachtige permanente magneet, die opgenomen is in een constructie, die we het beste met de oude benaming „pot" kunnen betitelen De magneet heeft hierin óf de vorm van een kort stuk staf, of van een ring. Er zijn ook nog enkele andere uitvoeringen geweest, doch die doen voor ons praatje niet ter zake. Is de magneet een stafvormige dan is meestal hierop nog een afzonderlijk poolstuk aangebracht, van een materiaal, dat gemakkelijk in een nauw-



Schematische voorstelling van de hoofdtelefoon

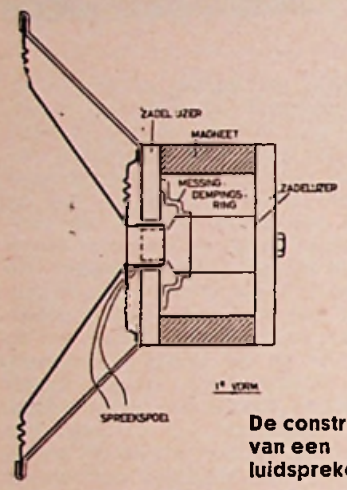


De hoofdtelefoon uit elkander genomen
Geheel rechts: complete telefoon

keurige asvorm kan worden gebracht. Dit voorstuk steekt door een voorplaat, waarin een iets groter gat is gemaakt, welke voorplaat via een ring en achterplaat met het andere einde van de magneet contact maakt. Die verbindingen dienen zeer glad en vlak te zijn opdat de magnetische krachtlijnen zo weinig mogelijk weerstand ontmoeten.

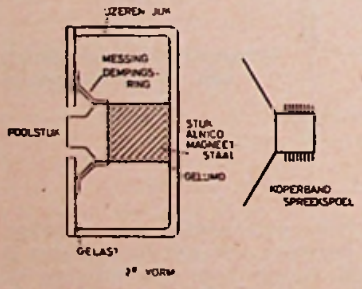
Tussen de staf en de voorplaat wordt een luchtspleet gevormd, waarin dus een ringvormig homogeen magnetisch veld staat.

In deze luchtspleet is een zeer licht,



De construstie van een luidspreker

doch stevig geconstrueerd spoeltje van geëmailleerd koper- of aluminiumdraad opgehangen, dat door middel van een centreerinrichting in het midden wordt gehouden op zulk een wijze, dat het op geen enkele manier de magneet kan aanraken. Bij zeer dure



luidsprekers bestaat de spreekspoel uit op z'n kant gewikkeld koperband, omdat het belangrijk is, dat zich in de spleet zoveel mogelijk koper bevindt. Aan dit spoeltje is een conusvormig membraan bevestigd.

Laten we het spoeltje nu door een wisselstroom doorlopen, dan zal, evenals dit het geval was bij de hoofdtelefoon, in en om dit spoeltje een magnetisch veld worden opgewekt, waarvan de sterkte en richting telkens veranderd. U begrijpt het al, dit veld zal slag gaan leveren met het aanwezige veld en tengevolge hiervan zal dit spoeltje in beweging komen en afwisselend voor- en achteruit bewegen. Het neemt daarbij de conus mee en die pompt als het ware de lucht in beweging zodat er geluidsgolven ontstaan.

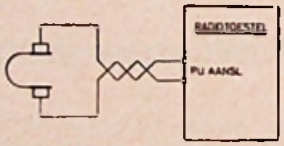
Nu zitten er, in verband met het toelaatbare gewicht en de ruimte, niet zoveel windingen op zo'n spoeltje en varieert dit van 50-150 ongeveer. Het gevolg hiervan is dat de impedantie, dat is de schijnbare weerstand voor wisselstromen, in de orde van grootte tussen 3 en 15 Ω komt te liggen. Zouden we dit zonder meer in de plaatkring van een eindbuis opnemen dan zou er niet veel van terecht komen.

Hiervoor roepen we de hulp in van een transformator, die U zo ongeveer kunt opvatten als de overbrenging van een rijwiel.

Door een passende verhouding van het aantal primaire en secundaire windingen zorgen we, dat de overdracht geen moeilijkheden oplevert en zetten we de kleine stroom bij hoge spanning om in een grote stroom bij lage spanning. De primaire, waardoor de kleine stroom gaat, krijgt véél windingen dun draad en de secundaire weinig windingen van een dikkere soort.

Maar nu keren we de zaken om. Als we tegen de trilplaat van een koptelefoon praten, zal de lucht, zij het in geringe mate, de trilplaat in beweging brengen. De afstand t.o.v. de magneetpolen wijzigt zich en daarmee de sterkte van het magnetisch veld.

Nu is er een wet, die zegt, dat iedere magnetische veldverandering in de spoel een stroom induceert, die zich in dit veld bevindt. En op de pool-

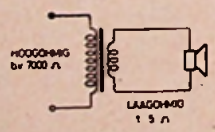


De hoofdtelefoon als microfoon

schoenen zitten twee spoeltjes, waarin dus een stroom zal ontstaan.

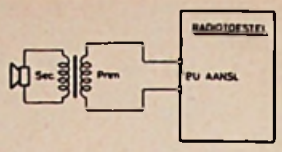
Sluiten we de koptelefoon b.v. aan op de pickup-aansluiting van een radiotoestel, dan zullen we dit kunnen merken, omdat de spanningen, die tengevolge van de wisselstroom aan de telefooncontacten ontstaan, de versterkerbuizen zullen gaan sturen en de luidspreker weergeeft wat we in de telefoon spreken.

Nu moet me één intermezzo van het hart. Er zijn in de handel diverse



De aansluiting van luidspreker en transformator

hoofdtelefoons uit legervoorraden, van z.g. laagohmig type. Deze leveren tengevolge van het geringe aantal windingen te weinig spanning, en

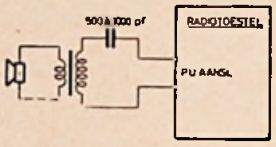


Voor de toepassing van de speaker als microfoon moet een transformator worden tussengeschakeld

zouden met een passende transformator moeten worden gebruikt.

Denkt U n i e t, dat de weergave zo goed is als van een microfoon. Dat kan niet, want aan de telefoon kleven nog vele fouten, die vooral in dit geval merkbaar worden. Maar het is een aardige „ersatz" en op een gezellig avondje kunt U er een grapje mee beleven. Voor spraak gaat het best.

Met de electrodynamische luidspreker mits voorzien van of onder tussenschakeling van een transformator, kunt



Een condensator tussen transformator- en pickup-aansluiting maakt de menselijke stem meer natuurgetrouw

U hetzelfde grapje uithalen. U loopt echter het risico, dat tengevolge van de vrij grote conus, de hoge tonen niet doorkomen en U alléén de diepe componenten van de stem zult horen. Hiertegen is maar één middel aan te wenden: U schakelt tussen één der verbindingen naar het radiotoestel of de versterker een condensator van 500 à 1000 pF .Het gevolg zal zijn, dat de sterkte wat afneemt, maar dat moet U zelf maar even ondervinden.

Het kan in het geval „luidspreker" nodig zijn, dat U een eind van de radio af moet gaan staan, omdat er anders z.g. acoustische terugkoppeling of „rondzingen" optreedt in de vorm van een loeitoon. Zo ja, dan moet U de verlengdraad uitvoeren als afgeschermde draad, anders gaat het spulletje brommen.

Good luck!

MEDEDELINGEN
VAN REDACTIE EN ADMINISTRATIE

De redactie en administratie van ~~P.E.~~ heeft een zodanige omvang aangenomen, dat wij onze lezers dringend het volgende verzoeken:

1o. Per brief slechts één onderwerp.

2o. Op de enveloppe de inhoud te vermelden, b.v.: Errétje, Advertentie, Abonnement, enz.

3o. Bestellingen van bladen steeds vergezeld te doen gaan van betaling in postzegels, of deze per giro te bestellen.

ADMINISTRATIE

STUDIE BIJLAGE

Hoe meet men de SPREIDINGSZELFINDUCTIE van

TRANSFORMATOREN

Een lezer schrijft ons:

„In sommige ontwerpen voor high-fidelity versterkers wordt voor het voornaamste onderdeel, de uitgangstransformator, behalve een minimale waarde voor de primaire zelfinductie soms ook een maximale waarde voor de spreidingszelfinductie opgegeven. Merkwaardigerwijze komt men in de literatuur een beschrijving van de spreidingsmeting slechts zeer sporadisch tegen Mijn vraag is dus: hoe kan men de spreidingszelfinductie van een laagfrequent-transformator meten? Bovendien had ik gaarne een goede methode voor het meten van de koppelfactor van hf-kringen, in het bijzonder van bandfilters".

Inderdaad is goede literatuur over metingen aan transformatoren zeer schaars .Wij hadden dan ook reeds het plan opgevat dit t.z.t. in -R.E- te behandelen, in aansluiting op een serie artikelen over het ontwerpen van transformatoren. Daar hiermede echter nog enige tijd gemoeid zal zijn, willen wij alvast in dit artikeltje de gestelde vragen beantwoorden.

De spreiding van een transformator wordt veroorzaakt doordat de koppeling tussen primaire en secundaire wikkeling nooit volkomen is. Van het veld afkomstig van de primaire stroom verloopt een klein gedeelte niet door de secundaire wikkeling en evenzo omvat de primaire wikkeling niet het gehele veld afkomstig van de secundaire stroom. Dat wil zeggen dat de koppelfactor k kleiner is dan 1. Van de primaire zelfinductie L1 is slechts het deel k.L1 volkomen met de secundaire gekoppeld en van de secundaire zelfinductie L2 is slechts het deel k. L2 volkomen met de primaire gekoppeld. De niet-gekoppelde zelfinducties

$$Ls1 = L1 - k.L1 = L1(1-k) \text{ en}$$

$$Ls2 = L2 - k.L2 = L2(1-k)$$

noemen we resp. de primaire en secundaire spreidingszelfinductie. Daar de spreidingsvelden niet aan de transformatie deelnemen, worden (zie fig. 1) in het vervangingsschema de spreidingszelfinducties Ls1 en Ls2 in serie getekend met de wikkelingen van een ideaal veronderstelde transformator, d.w.z. een transformator met volkomen koppeling tussen de wikkelingen.

In fig. 1 zijn tevens de ohmse weerstanden R1 en R2 van de primaire en secundaire wikkeling aangegeven.

Het is niet mogelijk de spreidingszelfinducties Ls1 en Ls2 afzonderlijk te bepalen. Alleen kan men de totale spreidingszelfinductie meten, zoals deze zich presenteert aan de primaire óf aan de secundaire zijde van de transformator. Noemt men deze totale spreidingszelfinductie, beschouwd aan de primaire zijde Ls_p en beschouwd aan de secundaire zijde Ls_s, dan geldt hiervoor:

$$Ls_p = Ls1 + N^2 Ls2 \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

$$\text{en } Ls_s = Ls2 + \frac{Ls1}{N^2} \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

waarin N de transformatieverhouding (wikkelverhouding) van primair naar secundair is, dus in fig. 1 van klemmen 1—2 naar klemmen 3—4

Alléén in het bijzondere geval dat de primaire en secundaire windingaantallen gelijk zijn, dus bij de 1 : 1 transformator, in welk geval N = 1, wordt $Ls_p = Ls_s = Ls1 + Ls2$. In dit geval kan men de spreidingszelfinductie bepalen door de beide wikkelingen tegen elkaar in te schakelen en de resterende zelfinductie van het geheel te meten. In het algemeen zal evenwel de transformatieverhouding N groter of kleiner dan 1 zijn. Men kan dan de totale primaire spreidingszelfinductie $Ls_p = Ls1 + N^2 Ls2$ meten, door de overblijvende zelfinductie tussen de primaire klemmen 1—2 te meten indien de secundaire klemmen 3—4 zijn kortgesloten. Evenzo bepaalt men de totale secundaire spreidingszelfinductie $Ls_s = Ls_2 + Ls1/N^2$ door de resterende zelfinductie te meten op de secundaire klemmen 3—4, indien de primaire klemmen 1—2 zijn kortgesloten. Voorwaarde is, dat de gekoppelde zelfinducties k.L1 en k.L2 zéér groot moeten zijn ten opzichte van de bijbehorende spreidingszelfinducties en dat, om werkelijke kortsluiting te benaderen, de ohmse weerstanden R1 en R2 niet te hoog zijn.

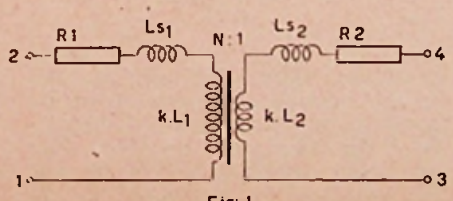


Fig. 1

Uit bovenstaande formules (1) en (2) volgt, dat:

$$\frac{Ls_s}{Ls_p} = N^2$$

en hieruit volgt voor de wikkelverhouding N:

$$N = \sqrt{\frac{Ls_p}{Ls_s}} \quad \ldots\ldots\ldots (3)$$

Het is lang niet algemeen bekend, dat men op deze wijze, d.w.z. uit de meting der primaire en secundaire spreidingszelfinducties, zéér nauwkeurig de wikkelverhouding N van een transformator kan bepalen.

Spreidingszelfinducties zijn namelijk van nature lineaire zelfinducties, evenals luchtspoelen, en die zijn nauwkeuriger te meten, omdat de grootte van de meetspanning hierbij geen rol speelt, wat bij meting van ijzerkernspoelen wèl het geval is.

Bij balans-uitgangstransformatoren, bestemd voor versterkers in B- of AB-schakeling is niet alleen de spreiding tussen primaire en secundaire van belang, doch bovendien moet dan de spreiding tussen de beide primaire helften zo klein mogelijk zijn, in het bijzonder bij gebruik achter penthode- of tetrode-eindbuizen. Terloops zij opgemerkt, dat een uitgangstransformator, gewikkeld volgens het originele recept van Williamson in dit opzicht niet zo best is. Bij de door Williamson aangegeven wikkelmethode liggen de beide primaire helften niet over doch naast elkaar op de kern, zodat de koppeling zeer los en de spreiding groot is, waardoor vooral met schermroostereindbuizen een zeer ernstige „schakelvervorming" kan ontstaan, die zich openbaart in het optreden van hogere harmonischen met een zeer hoog ranggetal.

De spreiding tussen de beide primaire helften van een balans-uitgangstransformator kan men bepalen door, met open secundaire, de zelfinductie van de ene primaire helft te meten, indien de andere helft kortgesloten is. Zijn beide primaire helften als gescheiden wikkelingen uitgevoerd, dan kan men te werk gaan als bij de 1 : 1-transformator. Men meet dan (eveneens met open secundaire) de resterende primaire zelfinductie met de beide helften tegen elkaar in geschakeld.

Voor al deze metingen is het nodig, dat men over apparatuur beschikt,

DATA BOOKS

Inexpensive Television
Hierin wordt uitvoerig de bouw van een T.V. ontvanger besproken met behulp van dump-materiaal
BD. 4 . . . . . f 1.50

T.V. Fault Finding
Een onmisbaar werkje voor hen, die zich belasten met de reparatie van een T.V.-ontvanger. Met talrijke afbeeldingen.
Tweede druk ligt ter perse.
DB. 5 . . . . . f 3.—

Radio Amateur Operator's Handbook
Een vademecum voor de zendamateur met prefixes, codes, afkortingen, wetenswaardigheden, etc etc.
DB. 6 . . . . . f 1.50

Receivers
Pre-Selectors
Converters
Een reeks ontvangers en voorzetapparaten voor A.M. en F.M. voor beginners en gevorderden.
DB. 7 . . . . . f 1.50

Tape & Wire Recording
Alles wat men moet weten om een draad- dan wel een bandrecorder te bouwen, is in dit boekje te vinden. Tot in de kleinste onderdelen wordt de bouw beschreven.
DB. 8 . . . . . f 1.50

Car Radio
De volledige bouwbeschrijving van een auto-radio.
RR. 1 . . . . . f 1.—

Radio Control
for model ships, boat and aircraft.
Een practisch werkje voor modelbouwers. Een tweede druk ligt van dit werkje (in Engeland) ter perse.
DB. 9 . . . . . f 5.25

Radio Constructor
Het in Engeland zo gewaardeerde Maandblad.
Jaarabonnement ..... f 10.50
Losse nummers ..... f 1.—

——— IN VOORRAAD ———

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
UITGEVERIJ WIMAR
Haarlem – Postbox 14
Postgiro 59.41.37

waarmede een betrekkelijk kleine zelfinductie in serie met een grote weerstand (dus een spoel met zeer slechte Q) goed kan worden gemeten. Het aangewezen instrument hiervoor is een impedantie-meetbrug in de geest van de Impedance Bridge type 650-A. Een dergelijk instrument bevat een generator (zoemer of buisgenerator) die een meetspanning van 1000 Hz levert. Bij veel lagere frequentie zou de reactantie ωL van de te meten spreidingszelfinductie en daardoor de Q veel te klein worden om nog behoorlijk gemeten te kunnen worden; bij veel hogere frequentie zou de invloed van de wikkelcapaciteit niet meer te verwaarlozen zijn.

Een veel aantrekkelijker methode om de spreidingszelfinductie en tevens de wikkelcapaciteit van een transformator te bepalen is aangegeven in fig. 2.

Hiervoor is nodig een verstembare generator G met goede frequentie-ijking, een buisvoltmeter BVM (die niet geijkt behoeft te zijn) en een condensator C met bekende capaciteit. De transformator wordt hier gemeten van de lage naar de hoge impedantiekant, dus als het een uitgangstransformator betreft van de secundaire naar de primaire. De generator G wordt via een weerstand R ter grootte van 50 à 100 Ω op de laagohmige wikkeling aangesloten. Parallel aan de hoogohmige wikkeling kan door middel van de getekende schakelaar S al of niet de bekende capaciteit C worden geschakeld. Bij uitgangstransformatoren kan C 500 à 1000 pF zijn. Met S geopend wordt nu de frequentie f1 opgezocht, waarbij de aanwijzing van de buisvoltmeter minimaal is. Dat is de frequentie waarbij serie-resonantie optreedt van de spreidingszelfinductie met de wikkelcapaciteit. Bij deze spreidingsresonantiefrequentie is de ingangsimpedantie van de transformator het kleinst, vandaar dat de buisvoltmeter dan een spanningsminimum aanwijst. Indien de voorgeschakelde weerstand R niet te klein is, is dit minimum zéér scherp in te stellen.

Vervolgens wordt de schakelaar S gesloten en de frequentie f2 opgezocht, waarbij de aanwijzing van de buisvoltmeter wederom minimaal is. Deze frequentie f2 zal lager zijn dan de spreidingsresonantiefrequentie f1 omdat nu de wikkelcapaciteit met de condensator C is vergroot.

Uit de genoteerde waarden van f1 en f2 en de bekende capaciteit C volgt nu voor de totale wikkelcapaciteit C_p van de transformator, beschouwd aan de hoogohmige kant:

$$C_p = \frac{C}{\left(\frac{f1}{f2}\right)^2 - 1} \quad \ldots\ldots\ldots (4)$$

(Cp en C kunnen in pF, f1 en f2 in kilohertz worden ingevuld). Met deze gevonden waarde voor Cp en de gemeten spreidingsresonantiefrequentie f1 berekent men vervolgens voor de totale spreidingszelfinductie van de transformator, eveneens aan de hoogohmige zijde ervan beschouwd:

$$Ls = \frac{10^9}{(2\pi f1)^2 C_p}$$

(Ls in mH, Cp in pF, f1 in kHz).

Wil men de wikkelcapaciteit en spreidingszelfinductie aan de laagohmige kant van de transformator weten, dan moet de aldus gevonden waarde van Cp met N^2 worden vermenigvuldigd en die van Ls door N^2 worden gedeeld. Dit is een zéér nauwkeurige methode, waarmede in één keer zowel de spreidingszelfinductie als de wikkelcapaciteit is te bepalen, met het voordeel dat deze grootheden beide worden gemeten in de buurt van de spreidingsresonantiefrequentie, dus daar waar ze het meest van belang zijn.

Er moet wel op worden gelet, dat de goede einden van de wikkelingen met de aardzijde worden verbonden, daar m enanders Cp te hoog meet.

Bij balanswikkelingen moet, zoals fig. 2 aangeeft, het midden met aarde worden verbonden. Asymmetrische wikkelingen worden aan één kant geaard en wel die kant waarbij de gemeten waarde van Cp het kleinst is.

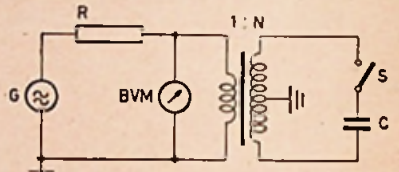


Fig: 2

Wat de tweede vraag betreft: de koppelfactor van hf-kringen, bijvoorbeeld bandfilters, kan men in principe bepalen door de beide spoelen in serie te schakelen en dan de zelfinductie ervan te meten, zowel in het geval dat de beide velden elkaar ondersteunen als elkaar tegenwerken. In het eerste geval meet men $L_{max} = L1+L2+2M$ en in het tweede geval $L_{min} = L1+L2-2M$. Hierin zijn L1 en L2 de zelfinducties van de beide spoelen en M is de coëfficient van wederzijdse inductie. Het verschil tussen L_{max} en L_{min} is dus 4M en daar de koppelfactor k is gedefinieerd als:

$$k = \frac{M}{\sqrt{L1 \cdot L2}}$$

volgt hieruit voor de grootte van de koppelfactor:

$$k = \frac{L_{max} - L_{min}}{4\sqrt{L1 \cdot L2}}$$

Bij bandfilters moet voor critische koppeling voldaan zijn aan de voorwaarde, dat:

$$k = \frac{1}{\sqrt{Q1 \cdot Q2}}$$

waarin Q1 en Q2 de kwaliteitsfactoren van de beide kringen zijn. Hebben beide kringen een Q van bijvoorbeeld 100, dan moet voor critische koppeling k slechts 0,01 zijn en dat wil zeggen dat het verschil tussen L_{max} en L_{min} slechts 4% bedraagt.

Men moet dus wel over goede meetapparatuur beschikken om dergelijke kleine zelfinductieverschillen enigszins nauwkeurig te kunnen meten. Viddeleer

Decca LXT 2916

STRAVINSKY: „Suite „de Vuurvogel" - achterzijde: Psalmensymphonie. — Orkest van de Suisse Romande.

Ditmaal muziek van een geheel ander karakter, „moderne" muziek, waarvoor men zich moet openstellen. Wanneer men van deze suite, die geschreven is voor een ballet, ten volle wil genieten, leze men eerst de legende, die in deze muziek wordt beschreven.
En dan zal men ten volle kunnen genieten van deze prachtige muziek. Het verhaal van de prins, die het gebied van een tovenaar binnendringt en dan de vuurvogel met vlammende veren ziet en vangt. Hij doodt deze vogel niet en uit dank geeft deze hem een veer, die redding kan brengen. Dan ziet de prins de dansende prinsessen, die bij de tovenaar op bezoek komen. Deze komt met zijn monsterlijk gevolg binnen en de prins wordt gevangen. Hij zal door de tovenaar in een stenen beeld worden veranderd, doch de veer van de vuurvogel brengt redding. De vuurvogel danst dan op een volksmelodie en brengt ook de tovenaar en zijn gevolg tot een steeds wilder wordende dans. Dan brengt de vuurvogel de monsters in slaap door een soort wiegelied. De vogel onthult de prins het geheim van de tovenaar en daarmede wordt de macht van de tovenaar opgeheven. De prins en zijn prinses zijn vrij en de vuurvogel vliegt weg ,de vrijheid tegemoet. Van deze prachtige muziek kan men door deze plaat ten volle genieten.
De achterzijde bevat Strawinsky's Psalmen symphonie, een werk voor koor met een uitermate eigenaardige orkestbezetting, zonder violen, alten en klarinetten.
De muziek is gebaseerd op een aantal psalmen en de delen volgen elkaar zonder onderbreking op. De muziek is vrij moeilijk en men moet leren deze compositie te begrijpen. Het is juist de gramofoonplaat, die dit mogelijk maakt, want men kan door bepaalde moeilijke delen verschillende malen te beluisteren, het mooie ervan leren begrijpen. Interessant is deze compositie zeker, ook door de fraaie uitvoering èn de bijzondere kwaliteit van deze plaat.

Philips A 00198 L.

SYMPHONIE no. 1 van JOHANNES BRAHMS. C-mineur. - Residentie-orkest o.l.v. Willem van Otterloo

Gelukkig het land, dat zulke goede orkesten bezit, waarvan het Residentie-orkest een der besten is. Luistert U eens goed naar het prachtige spel van de houten en koperen blaasinstrumenten, die in deze symphonie zo goed tot hun recht komen. In grootheid herinnert Brahms ons herhaaldelijk aan Beethoven, hoewel zijn compositiestijl in vele opzichten geheel anders is. Brahms is een meester in het orkestreren. Let U eens op het mooie melodieuze langzame begin, op het veel lichtere tweede deel met het samenspel tussen hobo en hoorn en op het laatste deel, dat na de inzet door een alpenhoorn een opgewekt mars-achtig karakter heeft, dat ongetwijfeld een gelukkige stemming van de componist weergeeft. Brahms' muziek is voor de luisteraar niet moeilijk te begrijpen en hij boeit steeds door zijn melodieuze bewerkingen, vooral bij een vertolking als deze, weergegeven op een plaat, die alle bijzonderheden ten volle tot hun recht doen komen.

Philips A 01107 L

TRIO no. 2 van FRANZ SCHUBERT. — Alexander Schneider, viool; Pablo Casals, cello; M. Horszowski, piano.

Pablo Casals, cellist bij Gods genade, heeft sinds het Franco-bewind in Spanje, geweigerd in zijn geboorteland op te treden. In Trades (Frankrijk) is in 1952 een Casals festival gegeven en wij herinneren ons nog zijn weergave van de cello-suites van Bach, die tot een openbaring werden. Het is dan ook een uitzonderlijk genot de drie grote kunstenaars te mogen horen in dit trio van Schubert, wiens muziek steeds weer zijn liederen in onze herinnering roept. Hier is de lyrische componist aan het woord en reeds uit het eerste deel (Allegro) spreekt een hartstochtelijk verlangen, gevolgd door het zangerige tweede deel (andante), gevolgd door een klassiek scherzo, terwijl het allegro, uitgaande van een eenvoudig thema meer romantisch is.
Het is een genot deze goed begrijpelijke muziek te horen spelen door zulke grote kunstenaars, hetgeen deze plaat met zijn orachtkwaliteit tot een kostbaar bezit maakt van de muziekliefhebber.

DE ZENITH AUTORADIO

We ontdekten uit verschillende vragen aan ons gesteld, dat enkele onderdelen van het in -RE- No. 1-'54 pag. 19 gepubliceerde „Zenith" Auto-radioschema, niet goed „zichtbaar" waren. Wij meenden daarom goed te doen om enkele deelschema's te plaatsen.

Fig. 1

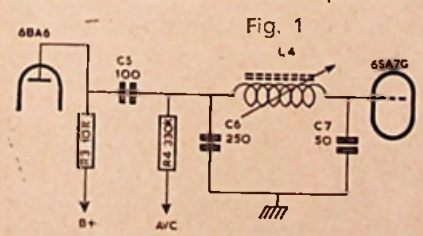
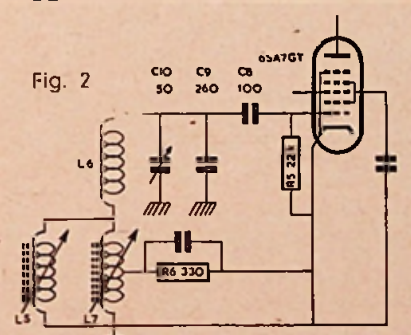


Fig. 1. toont de koppeling tussen de mengbuis en de h.f.-versterker.
R4 zorgt voor een z.g. galvanische verbinding van het rooster der mengbuis met de kring der ASR.

Fig. 2. Schakeling van de mengbuis. D.i. een „pentagrid"buis, waarbij terugkoppeling wordt verkregen via de schermrooster-condensator en het onderste spoeldeel van L7, dat één geheel vormt met het bovenste roosterdeel. L6 is een verlengspoel. L6 en L7

Fig. 2



worden afgestemd door C10 en C9 en wel op de laagste frequentie van het bereik. Door varieren van de kernen

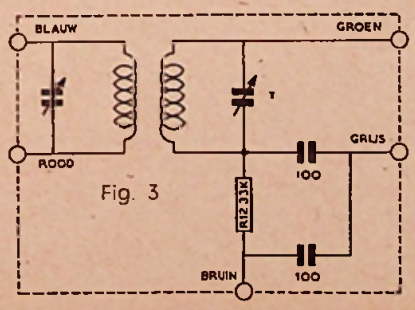


Fig. 3

in L5 en L7 wordt de zelfinductie verkleind (of vergroot, afhankelijk van de schuifrichting). L5 is de z.g. „padding spoel", die de mate van variëren beinvloedt en het verloop. R6 dient voor het verkrijgen van ASR en is voor h.f.-stromen door een condensator ontkoppeld. C8 en R5 zijn de gebruikelijke rooster-C en lekweerstand.
Het versterkte antennesignaal wordt op rooster 3 geinjecteerd.

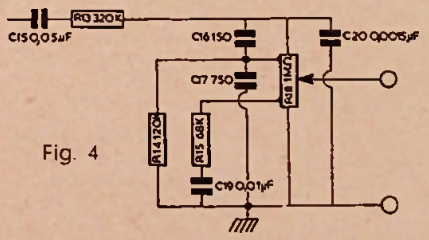
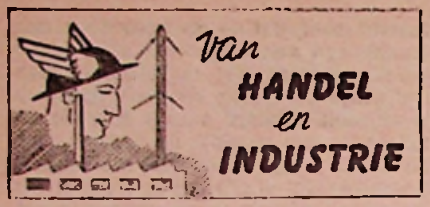


Fig. 4

Fig. 3. De schakeling van de tweede m.f.trafo in „leesbare" tekens. De trimmer T en de beide 100 pF condensatoren zijn in feite in een geheel ondergebracht. In tegenstelling tot wat men zou verwachten, geschiedt de afstemming door trimmers.

Fig. 4. De gecompenseerde sterkteregeling. R18 heeft 2 aftakkingen.



De **Fa Frequenta** te **Amsterdam** schrijft ons: Op pagina 343 van uw Aug.-nr. geeft U een gunstig oordeel over Audiotape, echter met de vermelding: hier helaas uitgesoroken kostbaar; prijsklasse V.
Naar aanleiding hiervan berichten wij U dat wij kortgeleden de alleenverkoop van Audiotape op ons genomen hebben en zeer spoedig met levering zullen aanvangen; alhoewel het ons op dit ogenblik nog niet mogelijk is U te melden welke verkoopsprijs door ons voor Audiotape zal worden vastgesteld, kunnen wij U wel berichten dat deze in prijsklasse III zal vallen.
Waarvan hierbij acte.

Een telefoontje. Er is een bijzondere luidspreker naar U onderweg, met verzoek, deze eens aan de tand te willen voelen. Een half uurtje later pakten we een „W/B" luidspreker, nieuwste type, HF 1012, voorzichtig uit de doos. Een mooi afgewerkt geval met gegoten chassis. Een bijzondere conus, van achteren „gewoon", van voren overtrokken met een soort stof, die tevens doorloopt in een gecorrigeerde conusrand.
Even de conus met de vinger aangestoten, pom, en daarbij bleek dat de resonantie zeer laag moest zijn. De toongenerator leverde het bewijs: 36 Hz. Vlug werd een stuk papier genomen en gecijferd of een bestaande kast enigermate aangepast kon worden. 't Ging. Speaker gemonteerd en er was net een orgelconcert aan de gang. Daarbij bleek de fantastische kwaliteit. De lage tonen „liepen". Soepel en los produceerde hij klanken, die je bijna niet meer hoort, doch alleen voelt.
De hoge frequenties kwamen er ook goed af. Uitstekend zelfs. Gezien het feit, dat het oor de laatste rechter is, kunnen we zeggen dat onze oren zich zeer gestreeld voelden en alle soorten muziek met buitengewone echtheid werden gereproduceerd.
Fabrikaat: Whiteley Electrical Ltd.

Importeur: **Mulder-Hardenberg, A'dam**
Prijs f 52.50. Verkrijgbaar in 3 en 15 Ω.

HI-FI-COMBINATIE VAN „ACOUSTICAL"
De N.V. „Acoustical" Handel Mij. heeft een nieuwe hi-fi combinatie uitgebracht, bestaande uit de welbekende „Triotrack" platenspeler voor drie snelheden, uitgerust met het Ronette TO-284-P element. Als versterker dient de korte tijd geleden verschenen „MANJAH" versterker, die voorzien is van een schakelaar, waarmede een 9-tal correctie-netwerken kunnen worden ingesteld, die voor correctie van de plaatopname-kromme dienen. Hiernaast zijn de normale toonregelingen voor hoog en laag aanwezig. Buizenbezetting is ECC83, EL84 en AZ41. Deze versterker is op zeer originele wijze gebouwd, in keurige bronzen hamerslag-lak uitgevoerd en ontworpen door een welbekende hi-fi-specialist.
Als luidspreker(s) wordt de „WIGO" toegepast, — of een combinatie van meerdere speakers — die door hun bijzondere kwaliteit reeds algemeen de aandacht trekken.

Toen deze combinatie onlangs in Hilversum voor de Disco-club „Luister" werd gedemonstreerd, ging er behoedzaam een deur open en verscheen het gezicht van een onzer bekende radio-orkest-dirigenten. Hij zei: „Oh, pardon, ik dacht dat hier een orkestrepetitie was." Moeten we hier nog iets aan toevoegen?

ENERGIE VAN DE TV-ZENDER WORDT VERHOOGD

Naar wij vernemen ligt het in de bedoeling, de stralingsenergie van de TV-zender in Lopik aanzienlijk te verhogen, nl. van 50 tot 200 KW nominaal. De uitvoering van dit plan wacht op goedkeuring van de regering en zal zeker niet voor het midden van het volgende jaar tot stand komen.
Weliswaar zal deze maatregel de reikwijdte van de zender slechts in geringe mate verhogen, maar hij beoogt in de eerste plaats een verbetering van de veldsterkte in de z.g. randgebieden van het stralingsbereik. Voor uitbreiding van dit bereik blijft de oprichting van relais-zenders noodzakelijk, waaraan zoals bekend de regering en de technische instanties reeds haar aandacht wijden en die men ook binnen afzienbare tijd hoopt te verwezenlijken

Vervolg van pag. 394:
LUIDSPREKERKASTEN

een badhanddoek, een paar poetsdoeken of ieder ander soort stof.
Hier kan de toongenerator U van nut zijn. Als U twee curven hebt opgetekend, één met de poort open (twee pieken) en één met de poort gesloten (één piek), dan kunt U gemakkelijk uitvinden wat voor materiaal U zult moeten gebruiken. Maar het blijft een kwestie van knippen en proberen.
De portie naklank hangt dus af van het dempingscijfer en wordt óók beïnvloed door de generator, in casu de versterker-eindtrap, waarin de luidspreker „kijkt".
Als U de batterij op de spreekspoel aansluit wordt deze practisch kortgesloten en is dus de demping zéér groot. Verbreekt U echter het contact dan is de kring open en de demping gelijk nul. Ons experiment dient dus om uit te vinden, welk materiaal, met de batterijproef, een totaal aan critische demping oplevert.

We horen een „tik" als we de kring spreekspoel-batterij sluiten en een „pong" als we het contact verbreken. Hier moogt U geen fout maken, dus let zéér goed op! U moet scherp luisteren, want er is een definitief verschil; de tik is schóner en scherper, zonder extra kleur. Horen we dus „tik-pong-tik-pong" als we de kring afwisselend sluiten en verbreken, dan weten we dat we reeds aardig in de buurt zitten. We dempen de poort nu zover tot we „tik-tik-tik-tik" horen bij het sluiten en openen van de kring.

Een voorbeeld: We begonnen met een los gebreide trui. Eén laagje deed hoegenaamd niets. Met 4 lagen waren we aan het „tik-pong" toe. Toen namen we een stukje dik vilt, dat echter te „hard" bleek. Het werd gesplitst (een heel klusje) en toen was het o.k. In een ander geval bleek een oude poetsdoek het precies goed te doen.
Denkt U eraan, het materiaal dat U wilt proberen vlak over het gat aan te brengen, opdat het geheel geen prutsindruk maakt. Het mag niet vibreren, dus span het zo strak mogelijk, opdat het een zuivere acoustische weerstand heeft en geen reactantie wordt.
Wat is nu het verschil tussen een g o e d e bas-reflex kast en een slechte (de z.g. „boom-box").
Op orgelmuziek, waarin veel langaangehouden tonen, is er geen verschil. Bij impulsgeluiden zoals slaginstrumenten en tromslagen zult U wat minder „volume" krijgen, maar de dieper getoonde instrumenten zullen losser staan. Gramofoonplaten die voorheen „in elkander tippelden" klinken nu goed. Zelfs het gevreesde bijgeluid op mannenstemmen is vrijwel niet meer te horen.

B e r e k e n i n g s v o o r b e e l d :
Gegeven een 10" (25 cm) luidspreker met een resonantiefrequentie van 45 Hz (onmogelijk? ze zijn er!) Effectief werkende conus-oppervlakte 45 in².
We maken de poort 0,8 x de oppervlakte van de conus, dat is dus 36 in². Dat wordt dus een opening van 4,5 x 8 inch. Nu bouwen we de Helmholz formule om tot

$$V = (2070 / f)^2 \, VA$$

waardoor voor het bovengenoemde geval:

$V = (2070/45)^2 \, 1/36 = 12696$ kub. inch.

Nu dienen we hierbij nog op te tellen de ruimte die de speaker gaat innemen, en dit stellen we hier maar eens op 200 kub. inch, zodat het werkelijke inhoudsvolume 12895 kub. inch. wordt.
Kiezen we de verhoudingen als 2 : 3 : 4, dan schrijven we daarvoor $2x \cdot 3x \cdot 4x = 24\,x^3 = 12896$ en dan wordt $x = 8\frac{1}{8}$ inch.
De inwendige afmetingen van de kast worden dus: diepte 16¼ inch = 41,2 cm; breed: 24⅜" = 62 cm en hoog: 32½ inch = 82,5 cm.

Wij wijzen er onze lezers nogmaals op, dat de bedoeling van de Lezerspost is om met de redactie en medewerkers van -AE- van gedachten te wisselen over gepubliceerde artikelen en daar eventueel nadere toelichting op te ontvangen. Sommige lezers echter menen de Lezerspost te kunnen beschouwen als een instelling waar men (gratis) de meest uiteenlopende privé-ontwerpen kan bestellen. Dit is echter geenszins de opzet van Lezerspost. Ontwerpen eisen voorbereiding en kosten handen met geld. Ieder zal het dus kunnen billijken, dat wij op dergelijke verzoeken niet in kunnen gaan.

-AE-

Hr. Lindeman, te Den Haag wijst er terecht op, dat in enkele formules van het artikel „Schema-transformaties" (-AE- nr. 8, blz. 360) de horizontale streep van het wortelteken is weggevallen, waardoor wellicht sommige lezers het betoog niet hebben kunnen volgen. Bedoelde formules hadden moeten luiden:

$$V = \frac{E \times \omega L}{\sqrt{R^2 + 4(\omega L)^2}}$$

$$\text{en } V = \frac{E}{\sqrt{(R/\omega L)^2 + 4}}$$

Onze hartelijke dank aan lezer Lindeman voor het opmerken en signaleren van deze drukfout! Viddeleer

-AE-

Hr. van der Meer, Stadskanaal.
1e. Hoe is de berekening van de plaat tot plaat impedantie van een balans eindtrap. Ik ben de mening toegedaan dat dit is: spanning : stroom der anode's. Doch dit klopt niet volgens de karakteristieken, b.v. van 2x 807, eventueel 4x807 bij 400 V 100 mA ruststroom. Die is opgegeven door de fabrikant als 3200 Ω, bij instelling AB2.
2e. Wanneer ik zelf een 120 watt balansuitgang wil wikkelen voor een AB2-versterker met 4 x 807, hoe dik neem ik dan de kern, draaddikte primair? Secund. 0—5—8—12—500 Ω?
Is hiervoor een vuistregel beschikbaar? Zo niet, kunt U mij dan een eenvoudige berekening aan de hand doen? Ik heb geen wiskundeknobbel.

Antwoord: 1. Dat bij penthoden de aanpassingsweerstand gelijk moet zijn aan de anodespanning gedeeld door anodestroom geldt alléén voor A-instelling, doch gaat niet meer op voor instelling in AB of B-schakeling; 2. Het zelf maken van een goede uitgansransformator voor een dergelijk groot vermogen kan ik de vraagsteller onmogelijk ‚even' per brief leren en voor de Lezerspost is dit niet geschikt, daar het buiten het terrein van de amateur valt. Viddeleer

-AE-

Hr. C. L. Bense, Sassenheim. Gaarne had ik inlichtingen van een geval van vervorming van sterke zenders bij een Philips BX200 U met Rimlock buizen. Bij zwakke zenders (mét antenne) en ook bij de beide Hilversums (zónder antenne) is het geluid normaal en onvervormd. Beide Hilversums mét antenne zijn sterk vervormd. Buizen bij doormeting normaal. Bedrading en weerstanden op het oog ook normaal.

Antwoord: **Bij elk apparaat, waarin Rimlock-buizen gebruikt worden, kan men in eerste instantie het beste de buizen eens aan de onderkant bekijken. Tussen de pennen vormt zich n.l. vaak een blauw-zilverachtige aanslag, die oorzaak kan zijn van kraken, brommen en vervorming! U kunt deze aanslag verwijderen met een penseeltje en doodgewone keuken-ammoniak. Voordat U de buizen er weer inzet, goed laten drogen, anders treedt er brommen op.**

Mocht de oorzaak hier niet in liggen, dan is de enige conclusie uit Uw rapport, dat er iets mis moet zijn in de buurt van de A.V.R. Vermoedelijk zal hier een weerstand onderbroken zijn. Wilt U hiervan zeker zijn, neemt U dan de AVR-leiding los van de potentiometer en leg deze aan aarde. Blijft het verschijnsel optreden, dan is er zeker 90 pCt. kans dat er in de AVR-leiding iets mis is. Verdwijnt het verschijnsel echter, dan is moeilijk te zeggen, wat precies de oorzaak kan zijn en moet er in ieder geval een spanningsmeter aan te pas komen. Kunt U over een meter beschikken, dan is het beste om eerst de werking van de AVR te controleren. Hiertoe meet U de schermroosterspanningen van de m.f.- en mengbuis en wel bij ontvangst van een sterke zender, b.v. Hilversum en zonder dat een zender ontvangen

VOOR UW RECORDER HEEFT:

STUUT en BRUIN

nu ook

Master en Agfa tape

in voorraad genomen.

MASTER TAPE
(zie recensie -AE-)
per rol van 360 m **f 17.—**

AGFA SUPER F.S.P.
per rol van 360 m **f 26.50**

Natuurlijk steeds uit voorraad, ook de andere merken, o.a.

IRISH
GEVAERT
BAS F Normaal
BAS F Langspeel
zelfde ϕ bobine,
lengte 550 m
KODAK
WEBCOR
AUDIO
SCOTCH
PYRAL

PROEFROL SCOTCH TAPE **f 0.50**

Ook uw DRAADRECORDER is niet vergeten

WEBCOR OPNAME-DRAAD
1 uur - ½ uur - ¼ uur

Alle lege bobines in voorraad:

45 m	90 m	180 m
f 1.20	**f 1.50**	**f 1.80**
360 m	500 m	700 m
f 1.85	**f 5.50**	**f 6.50**

STUUT en BRUIN

PRINSEGRACHT 34 - Tel. 110758
DEN HAAG

wordt. In het eerste geval dient de spanning duidelijk hoger te zijn dan in het tweede. Is dit niet het geval, dan werkt de AVR niet goed.
Deze meting is eenvoudig te verklaren: Bij ontvangst van een sterke zender wordt door de werking van de AVR een hoge negatieve spanning aan de stuurroosters van beide buizen toegevoerd; hierdoor worden de anode- en schermroosterstromen belangrijk kleiner. Daar door de schermroosterweerstand nu ook een veel kleinere stroom vloeit, zal de spanningsval over deze weerstand ook veel lager en dus de spanning aan het schermrooster hoger zijn.

-AE-

Hr. X. vraagt: Hoe komt het dat de totale impedantie welke gevormd wordt door twee gevouwen gekruist gemonteerde dipolen, ongeveer 150 Ω is (dus gelijk aan de parallelschakeling van de beide afzonderlijke antenne-impedanties). Wordt deze impedantie niet veel lager door de onderlinge beinvloeding van beide antennes, iets wat we steeds zien.
Antwoord: Bij twee gekruiste dipolen heeft U onderdaad te maken met de parallelschakeling van de beide afzonderlijke antenne-impedanties, dus in dit geval 300 Ω, hetgeen 150 Ω als resultaat geeft. Dit komt door het feit, dat de beide dipolen (die ruimtelijk onder 90° staan) niet met elkaar gekoppeld zijn, wat bij vrijwel alle andere antenne-constructies wel het geval is (hierbij staan de elementen dan echter in hetzelfde vlak en zijn dus wel degelijk gekoppeld).
Twee gekruiste dipolen geven bij benadering een cirkelvormig stralingsdiagram, echter met een kleinere signaalsterkte (3 dB) dan met een enkele dipool. Wanneer de door U ontvangen signaalsterkte dus voldoende is, kunt U zeker een gekruiste constructie toepassen.

-AE-

Vele lezers hebben zich de moeite getroost ons te helpen bij de beslissing over het jasje van ons blad. Laat ons meteen het resultaat vertellen: van de 571 reacties, die wij ontvingen waren er 92 stemmen voor het tijdens de maanden April t.m. Augustus toegepaste omslag, terwijl 12 „twijfelaars" geen directe uitspraak wilden geven. 467 (72 pCt) was echter radicaal voor het uiterlijk van de vorige jaargang.
Wij hebben derhalve (zoals U bij dit nummer reeds zult hebben bemerkt, ons bij deze meerderheid neergelegd doch hebben een concessie gedaan aan de tegenstemmers en de raad van een aantal lezers gevolgd, die ons voorstelden de foto toch in kleur te brengen. Wel hier is het resultaat en wij vertrouwen dat alle lezers zich hiermede kunnen verenigen. Onze dank aan hen, die bij deze enquête hun medewerking hebben verleend.

De **Firma J. Th. VAN REIJSEN te Delft** heeft haar zetel verplaatst naar een groter gebouw en verzocht ons het nieuwe adres hier te willen vermelden: Dat is dan: **Gasthuislaan 214,** terwijl het telefoonnummer **22678** hetzelfde gebleven is. Voor de goede orde dient hierbij te worden opgemerkt, dat het oude adres was:
Choorstraat 16 - Delft

-AE-

NIEUWE BAMAFOONBANDEN
Bij de publicatie van het artikel over nieuwe bamafoonbanden schijnt een vergissing te zijn gemaakt bij het vermelden van de frequentiecurve van de Irish tape. De fa. REMA te Amsterdam, importrice van deze tape duwde ons n.l. haar eigen meetgegevens van de **nieuwe (sic!) Irish Tape** onder de neus, die wel zeer belangrijk afweek van onze eigen resultaten. Hierbij dient te worden vermeld, dat wij de beschikking hadden over een band van een jaar terug. Ons werd verzocht een willekeurige band uit een der honderden dozen à 12 stuks te willen lichten en deze aan een nader onderzoek te onderwerpen. Wel dit hebben wij gedaan en momenteel wordt de band getest.
Dat men ons echter de keuze heeft gelaten en geen uitgezochte band toezond, heeft onze verwachting op veel betere resultaten versterkt, die wij dan in een onzer volgende uitgaven zullen publiceren.

DE BESTE IN KWALITEIT! **DE LAAGSTE IN PRIJS!**

ROBOT

RADIO TRANSFORMATOREN en SUPERSPOELEN

vraagt Uw winkelier

TECHN. IND. ROBOT ***AMSTERDAM***

ROBBIE ROBOT ***DE VIS WORDT DUUR BETAALD***

RADIO ROTOR

Kinkerstr. 53, Amsterdam Tel. K2900-85315 Giro 466928. Vanaf Centr. Station met lijn 17, 7e halte uitstappen, kruising Bilderdijkstr. Zie ook onze **speciale dumpetalage** in de **Potgieterstraat 61**

Het radio seizoen is weer begonnen, dus hebben wij weer aantrekkelijke aanbiedingen

Nieuwe afstemcondensators 2x500 pF. Rubber bevestiging Mica trimmers. Lange as 6 mm. Pracht duo en voor een prijs die om te lachen is ..... **f 1.95**
MICA TRIMMERS 500 cm v. padder etc. kl. model **f 0.50**
THERMOSTAAT regelt v. 27-35°. In glazen buisje **f 2.50**
GROTE SORTERING IN DRAADGEWONDEN POT.METERS 5 kΩ 2 tot 3 W, korte as **f 2.25;** 25 kΩ dito **f 2.25;** 5 kΩ 10 W **f 9.75** en 10 kΩ dito **f 9.75** (lange as, ⌀ 7 cm); geheel ingegoten, keramisch. 100 Ω 12 W ⌀ ± 4 cm **f 3.25;** Dito 44 Ω. In metalen huis en regelknop ⌀ 8 cm .... **f 5.—**
Miniatuur pot.meter 6 Ω ..... **f 1.50**
Tape-motor voor 220 V, geh. ingekapseld. Koopje **f 19.75**
BOXJE MET 3 RELAIS, w.o. 1 relais 150 Ω 1 breek contact, 1 relais 150 Ω 1 maak cont., 1 relais 150 Ω met 1 wissel en 2 breek contacten, tezamen in metaal huis v. **f 10.—**
ZWARE INBOUW TUMBLER SCHAKELAAR. Bijna voor niets per stuk ..... **f 0.35**
BOBINES voor Uw bandrecorder. ½ uur. Slechts **f 1.95**
ANTENNE-STAAFJES. Voor het zelf maken van Uw TV en FM antenne. Lengte 30 cm. ⌀ 8 mm. Op elkaar te schuiven tot elke gewenste lengte. Verkoperd staal. p. st. - **0.20**
Vergoot Uw beeld met onze TV VLOEISTOFLENS. Diam. beeld 22 cm. Speciaal voor de VCR 97, per stuk - **19.75**
FIJNREGELKNOPPEN 1 op 44 met zij-aflezing **f 6.50.** Met aflezing a. d. voorzijde. Geschikt v. verlichting **f 7.50**
PRECISIESCHAAL m. Meetzender en kortegolf ontvanger. Fijnregeling 1 op 4 m. aparte fijnregeling 1 op 3. Wijzerplaat kunt U zelf op frequenties invullen. Schaalverdeling 0-100. Met 4 blanco verdelingen. Formaat 17,5 cm. Hoog 19,5 cm breed. Compl. m. venster met glas. Zeer solide en tegen de speciale prijs van **f 13.50**

NIEUWE AZ1 p. st. **f 3.95.** Nog **enkele series sleutelbuizen** v. d. volg. types: 7S7 mengbs, 7B7 penth., 7C6 dubbel diode triode, 7C5 Eindbs 9 W, 7Y4 ind. gelijkr.buis, 6,3 V gloeisp. Dus een complete serie bzn voor een super. Alle buizen slechts **f 14.95.** De Siemens EM4 (nieuw) **f 5.50** Type 4654 (vergel. 807) Prachtbuis voor weinig geld. Nw. in doos **f 4.75** - Type **6Tp.** Onverwoestbare buis v. groot vermogen. In balans 80 W output. Volkomen gelijke buizen Enkele buis levert 9 W nuttig bij 250 V, p. st. **f 2.50** Type **6T** Als boven doch kleiner vermogen, p. st. **f 2.20.** Beide buizen hebben 6-pens USA-voet keramisch. Plaat a.d. top. Voeten p. st. **f 0.30**
NIEUWE ACCU'S. Merk. De bekende WILLARD. Doorzichtig. Met ontlading-aanw. 2 V, 20 A.U. **f 11.—;** EXIDE 2 V, 20 A **f 10.—.** P en G Ltd. 2 V 16 A **f 9.—;** EXIDE 2 V 12 A **f 6.50;** EXIDE 2 V 4 A **f 3.95.** Deze accu's zijn ongeladen zonder zuur. Wel geformeerd. En alle NIEUW!!!
DYNAMISCHE KEELMICROFOONS. Dubbel m. snoer. Iets gebruikt **f 1.50,** z.g.a.n. **f 2.50**
DUO CONDENSATORS 2 x 100 pF, spotkoopje **f 1.50**
1 x 100 pF met as ..... **f 1.—**
TANK-ANTENNES, driedelig. Totale lengte 3.60 m. Verkoperd staal. Oersterk. Ook prima geschikt v. werphengel. Is niet beter! **f 7.75.** Antenne-voet, gebruikt **f 1.50**
Nieuw ..... **f 2.25**
PADVINDERSLAMPJES. Dit bestaat uit batterij-houder voor 1,5 V, 1 mtr. snoer n. lamphouder m. rood licht. Tegen de prijs van **f 0.85;** met lampje en batterij compl. **f 1.45**
SPOELBLOK v. 9-30 mtr. en **30-75 mtr.** met ingebouwde schakelaar. IJzerkernspoelen. 4 Micalex trimmers, op metalen frame. Spot , v. slechts **f 3.75.** NIEUW!!!!

PLESSEY luidsprekers

Afmetingen		veldsterkte		bruto-prijs
3"	(7.6 cm)	7000 gauss		f 11.50
5"	(12.7 cm)	8500	„	f 12.—
		10000	„	- 14.50
		12000	„	- 15.50
6½"	(16.5 cm)	8500	„	f 13.—
		10000	„	- 15.10
		12000	„	f 16.50
8"	(20.3 cm)	8500	„	- 14.—
		10000	„	- 17.50
		12000	„	- 13.50
10"	(25.4 cm)	8500	„	- 20.—
		10000	„	- 22.50
		12000	„	- 26.—
Ovale luidsprekers:				
6"x4"	(15.2x10.2 cm)	8500	„	- 12.50
		10000	„	- 15.50
		12000	„	- 17.—
8"x5"	(20.3x12.7 cm)	8500	„	- 15.—
		10000	„	- 17.50
10"x6"	(25.4x15.2 cm)	8500	„	- 19.50
		10000	„	- 22.50
		12000	„	- 25.50
Hi-Fi luidsprekers met tweeter en cross-over-filter:				
12"	(30.5 cm)	12000	„	- 75.—
15"	(38 cm)	15000	„	- 380.—

ECHO 504

DE BANDRECORDER

1 Knopbediening
2 Sporen
3 Snelheden

GEHEEL COMPLEET

met Microfoon-, Radio- en Pickup - aansluiting

SLECHTS f 490.-

AM - FM SETS

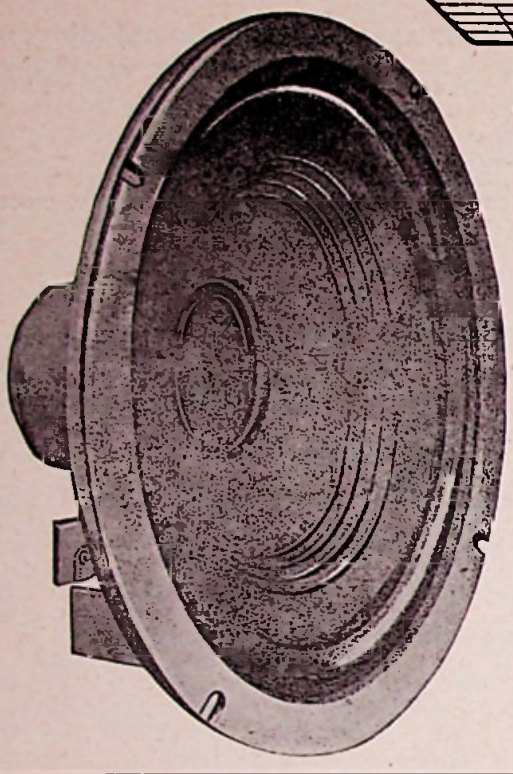
MET GEHEEL VOORGEMONTEERD F.M. - GEDEELTE

SCHITTERENDE KAST EN SCHAAL

6 druktoetsen: UIT - KG - VISS - MG - LANG - F.M.

COMPLETE BOUWSET MET UITVOERIGE BOUWBESCHRIJVING

HANDELSONDERNEMING W. HAGEN - DEN HAAG



De steeds meer populair wordende luidspreker in de gematigde prijsklasse

E.L.A.C

Nr.	conus		
Type 2 D	5 cm ⌀	f 10.80	normaal magneet
3 G	8 cm ⌀	f 10.60	normaal magneet
3 D	8 cm ⌀	f 14.—	extra sterke magneet
5 D	12½cm ⌀	f 14.10	extra sterke magneet
6 G	15 cm ⌀	f	kleine magneet
6 K	15 cm ⌀	f 14.10	normaal magneet
6 J	15 cm ⌀	f 20.70	extra sterke magneet
8 D	20 cm ⌀	f 16.10	normaal magneet
8 J	20 cm ⌀	f 21.50	extra sterke magneet
10 J	25 cm ⌀	f 25.10	extra sterke magneet
47 G	ovaal 10x18	f 12.80	normaal magneet
47 D	ovaal 10x18	f 15.—	sterke magneet

TECHNISCH BUREAU

J. Th. VAN REIJSEN

GASTHUISLAAN 214 - DELFT - TELEFOON 22678

Voor AMSTERDAM en omgeving:
NAHO - Prinsengracht 797 - Amsterdam-C, - Tel. 48973

GELOSO

Hi-Fi 10 watt Balansversterker

door U zelf te maken met originele transformatoren en onderdelen is thans mogelijk

Voedingstransformator nr. 5567	- 23.50
Smoorspoel Z. 321 / 25	- 6.—
Gelijkrichtcel nr. 8418	- 4.75
P.P. Uitgangstransformator nr. 2168	- 14.50

Totaalprijs onderdelen + buizen

± f 140.—

- ★ microfoon met gramofoon mengbaar
- ★ aparte hoge- en lage toonregeling
- ★ vaste negatief instelling met cel
- ★ recht van 50—15.000 Hz (± 1 dB)
- ★ aanpassing 1,6 — 2,5 — 3,2 — 5 — 9,3 en 16 Ω

VRAAG UW HANDELAAR
DE COMPLETE BOUWBESCHRIJVING
ad. f —.75

ELNORA BOUWSETS

demonstreren wij weer tijdens de Firato in de reeds bekende zaal van Café-Restaurant "Modern" Leidscheplein 19-21

van 14 t/m 18 October a.s.

De expositie is geopend dagelijks van 3—6 uur en van 7—10.30 uur

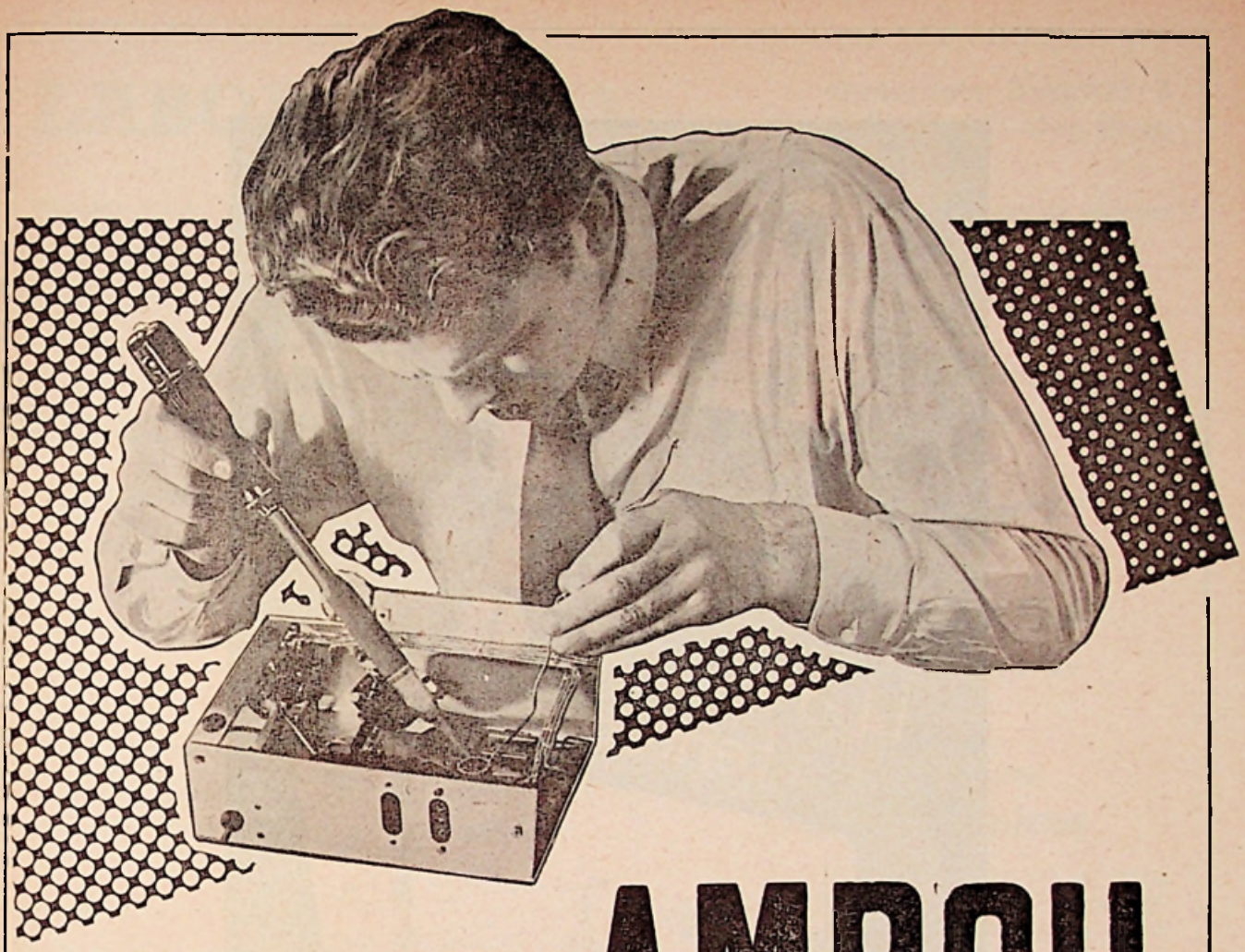
Heeft U onze nieuwe prijscourant van ELNORA BOUWSETS reeds ontvangen? Zo niet, dan zenden wij U hem op aanvraag gratis toe.

RADIO TECHN. BUREAU

KRANENBURG

GOUDA

Vlamingstraat 26—29 - Gouda - Tel. K 1820 - 3566



AMROH

'N BEGRIP VOOR AMATEUR, VAKMAN
EN INDUSTRIE

OP DE **FIRATO** o.a.:

DEMONSTRATIES MET **WERKELIJKHEIDS-WEERGAVE** EN MET
DE **HANDY SOUND** „DE BANDRECORDER VOOR IEDEREEN"

AMROH

KWALITEITSPRODUCTEN VOOR ELECTRONICA

FIRATO 1954 STAND 38

INGANGEN: LEIDSEKADE EN MARNIXSTRAAT

OPENINGSTIJDEN voor **PARTICULIEREN** uitsluitend op 14, 15, 16, 17 en 18 October 's avonds van half 8 tot half 11 en daarenboven op Zaterdag 16 October 's middags van 2 uur tot half zes

TOEGANGSPRIJS 50 cts. **GROEPEN** en **SCHOLEN** 25 cts.

Handel, Industrie en Overheidsinstanties hebben ook 's-avonds toegang, doch worden bij voorkeur overdag verwacht en wel op 15, 16, 18 en 19 October van 's ochtends 10 uur tot 's middags half 6 en Donderdag 14 October, Zondag 17 October 's middags van 2 uur tot half zes

Dinsdag 19 October des avonds gesloten

Gratis uitnodigingskaarten voor niet-particulieren aan te vragen bij het FIRATO - Secretariaat, Emmalaan 20, Amsterdam-Z., Telef. 02900/98878

LABOR RADIO

Gedempte Burgwal 3
Tel. 330115 - Den Haag

Wij leveren RADIO-BUIZEN — detail en engros — met garantie o. a. van SYLVANIA, R.C.A., HYTRON, KEN-RAD, TUNGSRAM, PHILIPS en POPE. Verder hebben wij in voorraad o.a. volgende

DUMPBUIZEN en DUMPSETS

Zie voor de prijzen ~~PE~~ No. 8

Zendingen boven de f 50.- franco en een aardige verrassing

Bij het **Electronica Laboratorium** van de Afdeling voor Electrotechniek der T.H. te Delft is vacant de betrekking van

TECHNICUS

Sollicitanten dienen in het bezit te zijn van het diploma radio-monteur N.R.G.; vergevorderde studie voor het diploma radio- of televisie-technicus N.R.G. strekt tot aanbeveling. Uitgebreide ervaring als radio-monteur is vereist. De aanstelling geschiedt overeenkomstig opleiding en praktijkervaring in de rang van technicus of technicus A.
Sollicitaties aan de Hoogleraar-Beheerder van het Lab. v. Electrotechniek, Kanaalweg 2B, Delft.

AVIOLANDA

MIJ. VOOR VLIEGTUIGBOUW N.V.

PAPENDRECHT

vraagt voor spoedige indiensttreding:

Radio-Technicus

die in staat is de leiding van de revisie- en reparatie-afdeling van vliegtuigradio zend- en ontvang-apparatuur op zich te nemen.

Volledige bekendheid en ervaring op V.H.F.- en U.H.F.-gebied is noodzakelijk.

M.T.S.- of gelijkwaardige opleiding is vereist.

Leeftijd ongev. 25 à 30 jaar.

Uitvoerige, eigenhandig geschreven, sollicitaties met vermelding van huidige werkgever te richten aan de afdeling PERSONEEL.

ERRETJES

50 c. p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels, *bij opgave 30 c. postz. insluiten voor adm.kost, elke volgende regel kost f 0.50.*

RUILEN

R175. Z.g.a.n. Braun port. '53 m. bijp. sch.tas tegen druknop of prefab super.

GEVRAAGD

G174. Goede balans uitgang voor 2 x 6V6GT

G177. Amateur-ontvanger fabrieks- v. wiss.str. m. type-aanduiding.

G182. ECH81, EBF80, ECC83, EL84, EM34.

G184. Schriftelijke radio-cursus. H. GEESINK, Brouwersgracht 165, Amsterdam-C.

AANGEBODEN

A 173. 2-deks Langeberg TV antenne syst. v. d. Heem m. 12 m coaxkabel z.g.a.n. f 45.- F. Schillings, Hoornbruglaan 35A, Rijswijk

A176. Spl.nw. Simpson 260 univ. mtr 20.000 Ω/V. 0-5000 V AC/DC, 0-20 MΩ, 0-10 A, —12 - +55 dB f 225.—.

A178. Tape-O-gram opz.rec. + Fonolint verst. f 140.-

A179. Oscillograafkast f 5.50 DG 7-3 f 28.- en andere KSO onderdelen.

A180. Am. TV chassis, compl. m. 10" beeldbuis f 200.-

A181. FM-ontv. m. EF80, ECC 81, 2xEF54 en EQ80, 2 buizen EL84, Vid. toonr.spoelen. Alles t.a.b.

A183. 12 W versterk. in luxe kast, 2 ing. v. mike. Gesch. v. Haw.-band. Ook te ruilen.

A185. 2 st. DCG 2/500 gelijkr. bzn. 2000 V 500 mA, tez. f 9.- Zw. Robot sm.sp. 150 mA f 4.-

G186. Wie heeft **schema** v. de ontvanger R 1147 A?

A188. Comm.ontv. R 107, prima werk. In orig. st. f 200.-

A189. Voeding 175 mA. Prima zw. uitv. Van Lennep, Raamsingel 42, Haarlem.

HERCULES-RADIO · HILVERSUM
TRANSFORMATOREN

W. A. HOLLESTEIN

Telefoon 11.38.19 Giro 27.27.17
JAN HENDRIKSTRAAT 21 - DEN HAAG

VENSTERANTENNE, 3-delig compl. m. beveil. en st.		- 2.95
F.M. DIPOOL	6.35	- 14.—
TWIN-LEAD-STEUNEN		
paalbevestiging	....	- 1.05
muur	.....	- 1.05
kamer	.....	- 0.20
IRISH TAPE 180 mtr	.....	- 9.90
360 mtr	.....	- 15.50
MASTER 360 mtr	.....	- 17.—
AGFA 180 mtr	.....	- 14.25
360 mtr	.....	- 25.20
BATTERIJ SUPER: geboord chassis, middengolfspoelstel, m.f.-trafo's en 5 buizen, schema	.....	- 27.50
3-delige koperen ANTENNE-SPRIET	.....	- 6.75
PLATENSPELERS, allen voor 3 snelheden:		
PHILIPS, inbouw	.....	- 74.—
op voet	.....	- 82.—
in koffer	.....	- 99.—
in koffer m. versterker en luidspr.		-225.—
wisselaar	.....	-165.—
TRIOTRACK	.....	-110.—
„ met zelfdenkende kop	.....	-125.—
DUAL	.....	-109.—
„ wisselaar	.....	-186.—
AMROH **Handy Sound Recorder**	.....	-298.—

DE NAAM

Hirschmann

IS EEN WAARBORG VOOR

KWALITEIT

F. M. - A. M. - T. V. - KOFFER - AUTO - ANTENNES

MONTAGE-, AFSPAN- EN TESTMATERIAAL

BANAANSTEKERS EN MEERVOUDIGE STEKERS

MULDER-HARDENBERG, AMSTERDAM

BEREC

TRADE MARK

RADIO-
HOORAPP.-
ZAKLANT.-

BATTERIJEN

Enorme levensduur
Lange houdbaarheid
Uit dagelijks verse verschepingen

Levering aan Handel en Industrie door Import-groothandel

TECHNISCH BUREAU J. Th. van REYSEN
Gasthuislaan 214 - Delft - Telef. 22678

Rosenthal
RIG

ROSENTHAL
Producten
voor alle doeleinden

WEERSTANDEN POTENTIOMETERS

betrouwbaar *bedrijfszeker*

Hoofdvertegenwoordiging:

BREMA - AMSTERDAM-Z.

Telefoon 72 07 52 VALERIUSSTRAAT 114

Onze jachtbuit van deze keer

BUIZEN

EZ 40	- 3.95
EZ 4	- 3.—
G 2504 - 75 mA, 500 V	- 2.95
EF 6	- 4.—

DUMPBUIZEN

RK34 (10 Watt dubbel triode, 6,3 V)	f 1.50
RG 12 DA (dubbel diode voor VHF) 3 à	- 1.—
RL 12 T 15 3 à	- 1.—
EL 2	- 1.95
RS 241	- 0.75
TB 2,5/300 (Philips)	- 9.75
REL 52/878 A - hsp. 15.000 V	- 2.75
VT 94 - triode 40 Watt	- 2.20
KC 1 (2 V triode) 3 à	- 1.—
KL 1	- 1.—
EL 51	- 7.25
ARP 12	- 1.25
VR65 f 1.75 5 stuks	f 7.50
VR116 f 1.15 5 stuks	f 5.—

ELECTROLYTEN

24+8 N.S.F. sp. 385 V f 0.95 10 voor	f 8.50
16+16 N.S.F. sp. 385 V f 1.75 10 voor	f 15.—
1×16 N.S.F. 385 V	f 0.85
1×40 Gründig	- 0.95

Al deze electrolyten zijn nieuw en worden voor de volle 100 pCt. gegarandeerd.

UITGANGEN Gründig EL84 m. teg.k. gr. mod.	f 2.75
Gründig EL84	f 2.25
Gründig EL41	f 1.95

Alle uitgangen zijn 7000Ω—5Ω

TELEFOONTOESTELLEN, tafelmodel met kiesschijf, normaal te gebruiken, geheel compleet m. telemicrofoon - 9.75

Spanningscaroussel met zekeringhouder - 1.10

SMOORSPOELEN 60 mA. miniatuur model .. f 1.45

RADIO-SONDE-ZENDERS (worden gebruikt voor weerberichten) compleet met buis RL2T2, vermogen 2 watt, frequentie ±14 Mc f 2.50

MOTORTJES 220 V 50 per., afm. 10x5,5 cm 22 watt f 9.75

METERS

0—30 A weekijzer	f 3.75
0—50 A weekijzer	f 3.75
1 mA, met blanco schaal, ϕ 10 cm	f 10.—
1 mA, met schaal, ϕ 10 cm	f 12.—
15mA, zonder schaal, ϕ 10 cm	- 8.50
6 V en 3 mA, ϕ 6,5cm	f 5.75
15—0—15 A met shunt	f 5.—
BELICHTINGSMETERS met fotocel	f 11.25

SELEENCELLEN

18 V 150 mA (Graetz)	- 1.50
400 V 500 mA (elk plaatje ook apart te gebruiken)	- 4.—
div. MEETCELLEN, 1 mA, 5 mA, 10 mA	f 3.25

Speciale aanbieding WAVE-FORM GENERATOR met 2 x VR65 - 1 x VR116, verder nog inh. lampv. weerst., cond., trafo, pot.-meter - 4.95
Zonder lampen f 0.75

Wij gaan nog steeds door met onze bekende AANBIEDING WEERSTANDEN 100 stuks - 4.75
¼ W, ½ W en 1 Watt

Nu ook voorradig **PRECISIE WEERSTANDEN 1 en 2%** 100 stuks **f 7.25; alle weerstanden ½ watt**

VARIABELE CONDENSATOREN

Duo, fabr. LORENZ, 2x465 pF	- 1.45
Trio, fabr. NSF, 3x490 pF (kl. mod. nieuwste uitvoering)	- 1.75
DUO-COND. 2x250 pF + 4x25 pF v. F.M.	- 3.50

KERAMISCHE SCHAKELAAR
4 x 4 standen of 1 x 16 standen - 2.45

RELAIS

TRLS 43 A, gepolariseerd, 1 x om, weerstand 2 x 2500 Ω	- 4.95
3 x om zware contacten, 40 V	- 0.40
2 x om 1000 Ω, klein model	- 0.90
1 x om vlakrelais 40 V	- 0.50
2 x maak, 2 x om, zware contacten, 4 A met thermorelais, werkt op 6 V	- 4.75
P-voeten, bakeliet	- 0.20

KERAMISCHE CONDENSATOREN

5,6 pF - 22 pF - 27 pF - 47 pF - 150 pF	14 cent
1000 - 2000 - 20.000 pF	- 0.20

POTENTIOMETERS

ALLE BEKENDE DUITSE MERKEN

300 Ω 50 Watt draadgew. keram.	f 3.50
500 Ω 50 Watt draadgew. keram.	3.50
300 Ω 150 Watt draadgew. keram.	- 7.25
500 Ω 150 Watt draadgew. keram.	- 7.25
1000 Ω 50 Watt draadgew. keram.	- 4.50
200 Ω 50 Watt draadgew. keram.	- 4.50
1 MΩ met schakelaar	- 0.75
10 kΩ met schakelaar	- 1.—
0.5MΩ zonder schakelaar	- 1.—
2 x 6000 Ω draadgew.	- 2.40

F. M. VOORZETAPPARAAT, superregeneratief voor ECH 42, (freq. 80—100 Mc. zonder buis - 5.—

DE HANDEL GENIET BIJ AANKOOP VAN MEERDERE STUKS KORTING

ONZE BEKENDE GARANTIEBEPALING
Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen tot uiterlijk drie (3) dagen na ontvangst toruggestuurd worden

RADIO LENSSEN

INKOOP
VERKOOP
SPECIALE RESTANTEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10 - TELEFOON 64494 - GEM. GIRO L 1522 - AMSTERDAM-C.

★★★ ADRESSEN om te onthouden ★★★

ALKMAAR

ALGEMENE RADIOHANDEL — LAAT 203
Speciaal Radio-boeken en -Tijdschriften

Radio BUISMAN - Hekelstraat 15 - Telefoon 3180
HET MEESTE OP ELECTRONISCH GEBIED

TECHN. BUREAU KAMPER — LAAT 205
Grootste onderdelenzaak van Alkmaar

AMSTERDAM

RADIO „DEMON" - O.Z. Voorburgwal 31, hoek Niezel
Tel. 47208 Het aangewezen adres voor de amateur

RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47
RADIO-ONDERDELEN, -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

HARE — ONDERDELEN en BUIZEN
Weesperstr. 3-5 Tel. 51 683 - v. d. Pekstr. 55-57 Tel. 61803

RADIO LENSSEN - Nwe Hoogstraat 10 - Telef. 64494
ALLE DUMPARTIKELEN

J. D. DE ROOS - Jan Evertsenstraat 57 - Tel. 85721
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

RADIO „ROTOR" — Kinkerstraat 53 — Telefoon 85315
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

RADIO SELECTOR - De Clercqstraat 6 - Telef. 89300
KWALITEITSONDERDELEN DESKUNDIG ADVIES

DE WERKKUIL - Vondelstr. 60 - West 1 — Werkplaats v. Mechanica en Electronica. — Speciaal adres Hamtbits

BREDA

Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6556
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

DELFT

:: De meest gesorteerde Radio-speciaalzaken ::
Radio „ALL WAVE" - Markt 58 - Voldersgr. 18 - Tel. 23134

Firma P. VAN DRIEL - Buitenwatersloot 35 - Telef. 20688
ALLE RADIO-ONDERDELEN

RADIO KUIPER - Verwersdijk Telefoon 20655
Alle radio-onderdelen: Het allernieuwste op radiogebied: Tonfunk Violetta, ook op termijn.

RADIO RADAR - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544
Ω DUMPGOEDEREN Ω

RADIOSPECIALIST - Lange Geer 48 - Telef. 2121
ALLE ONDERDELEN

EINDHOVEN

RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287
dè onderdelenzaak voor het Zuiden

RADIO WIENER - Kruisstraat 61 - Telefoon 3427
Alle Radio-onderdelen

's-GRAVENHAGE

„RADIO GERRESE" - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19
RADIO — ELECTRA

RADIO „JOCO" - J. Muller - Electro-technisch Bedrijf
Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - Telef. 39.86.56

RADIO MACO - J. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71
Tel. 33.68.20 Radio-onderdelen **Giro 58.24.28**

Radio-Techniek MEIJER - Denneweg 53 - Telef. 11.07.05
ONZE 32-JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE ! ! !

REX - RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11.07.05
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

RADIO „SHOP", Badhuisstr. 130, Scheveningen, Tel. 55 54 78
Radio-handel en reparatie

Fa. CHR. VELTHUISEN - 63 jaar - Oude Molstraat 18
DE BATTERIJEN SPECIALIST ∞ Telefoon 11 62 27

Geluidsbureau „ZUIDERPARK" - Tel. 32.02.75 - Giro 47.39.15
RADIO-ONDERDELEN

GRONINGEN

„CRESCENDO RADIO" sinds 1934, Zwanestr. 24, Tel. 28890
Speciaal Adres voor Amateurs Recording specialisten

Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819
Alle onderdelen voor A M en F M-ontvangst

SCHUT's RADIO SERVICE - Eeldersingel 36 - Tel. 26552
UW ADRES VOOR RADIO-ONDERDELEN

HAARLEM

VRIJ-ELECTRONICS - Rijksstraatweg 86 b. Spaarnhovenstr.
Tel. 24 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken i.d. blad

HENGELO (o)

Radio NACHTEGAAL - Willemsplein 66 - Telef. 3881
ONDERDELEN - REPARATIE - METZ-RADIO

HILVERSUM

RADIO „GOOILAND" - Langestraat 107 - Telef. 3333
DE RADIO-SPECIAALZAAK

Radio-Technisch Bedrijf „HAVEKA"
Havenstraat 34 Telefoon 2765

ROTTERDAM

AMERICAN RADIO SERVICE - Beukelsdijk 157C - Tel. 51539
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

ELRA-RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038
Met bus S vanaf station D P.

Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserijweg 2 - Tel. 26428
WAAR U ALTIJD SLAAGT

VAN EMBDEN - Radio - Electra - Zwart Janstraat 13
Telefoon 49909

Radio LECOS Electra - Hoogstraat 132
Tel. K 1800 - 23357 - 23984 Centrum van Radio-Amateurs

RADIO „LEO" L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770
RADIO-ONDERDELEN

Radio Electra Service H. v. STRAATEN - Zwaanshals 21
Tel. 81666 - Voor vakkundige reparatie - Gevestigd 1928

UTRECHT

Radio-Techn. Dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11336
Centrale Reparatie-Werkplaats - Verkoop Radio-onderdelen

Radio REXON — Biltstraat 51 — Telefoon 20165
De Speciaalzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

VLAARDINGEN

RADIOHUIS VLAARDINGEN - D. v. d. BEND
Westhavenplaats 32 - Telefoon 2481
Steeds alle oude nummers van ~~P.E.~~ verkrijgbaar

VOOR

TWENTE

UW ADRES

RADIO NIJHUIS

OLDENZAALSESTRAAT 104

ENSCHEDE

ATTENTIE

Vanaf 1 September 1954 handelen wij **niet** meer onder de naam

HANDELSONDERNEMING C. E. THIERENS

doch onder de naam:

c.v. „MENTOR"

TECHN. BUR. VOOR BEDRIJFSAUTOMATISERING

Wij zijn importrice van:

„ELKONDA" Condensatoren, Electrolyten etc.

„KATHREIN" FM - TV - Auto - antennes en bevestigingsmateriaal.

„ISOLIERWERKE" Draad en Kabel o.a.:
Bandkabel: 70 - 150 - 190 - 200 - 240 - 300 Ω
Coaxiale kabel: 60 - 240 - 360 Ω (2 x 120 en 3 x 120, patent)

„PAPST" Buitenloopmotoren

„DURA" Kleinmateriaal

Grossiers van:

„D.N.H. Luidsprekers"
„RONETTE" Microfoons, etc.
„TRIOTRACK" Draaitafels
„N.I.R.A." Versterkers etc.

Leveringen: Zoveel mogelijk uit voorraad

c.v. „MENTOR"

v. BLANKENBURGSTRAAT 23, Den Haag, Tel. 33 48 06

RADIO DEMON

O.Z. VOORBURGWAL 31-31A

Gem.giro U42 AMSTERDAM Telefoon 47208

3 minuten van het Centraal Station

Metalen 0.1 μF 350 V tropencond. 10 stuks **f 2.—**

KWIKDAMPGELIJKRICHTERS 866A ..... **f 9.75**

INDICATOR type 6A. bevat: VCR97 met Mu-scherm, 4xEF50, 3xARDD5; 10 draadgew. potentiometers, slechts ..... **f 40.—**

R 1132 A U.H.F.-ONTVANGER met een bereik van 100 tot 124 Mc, bevat de buizen: VR65 - VR65 - VR66 - 3xVR53 - 6H6 - VR57 6J5 - VR53 - VS70, z.g.a. NIEUW!, slechts **f 75.—**

0.5 μF 1500 V wksp. metalen condensator met 2 isolatortjes, nu of nooit ..... **f 0.25**
10 voor **f 2.25**

Mu-scherm voor VCR 97; NIEUW ..... **f 4.95**

AMPLIFIER type A 1271, bevat VR56 (EF6) pracht relais en div. andere materialen - **5.25**

TELE-HANDS No. 5

Tele-microfoon, ongeveer gelijk aan de hoorn van de stadstelefoon. **Met een 4,5 V batterij de ideale huistelefoon!** Nog enkele stuks ..... **f 5.75**

ZENDINGEN BOVEN f 25.— FRANCO

errétjes

Errétjes kunnen voor abonnées gratis worden opgenomen tegen vergoeding van administratiekosten (waarvoor men 30 cts aan postzegels gelieve bij te sluiten) tot een maximum van 3 regels. Voor elke regel meer is 50 ct. extra verschuldigd. Eén regel kan ca. 30 letters of lettertekens bevatten Niet-abonnées dienen p. regel f 0.50 te voldoen op giro-nr. 43.59.12 van Radio-Electronica.

Gelieve in deze rubriek de navolgende tekst te willen doen opnemen:

GEVRAAGD - AANGEBODEN - RUILEN - PERSONEEL *)

.....

.....

.....

U gelieve deze tekst onder letternummer op te nemen en de brieven door te zenden aan:

.....

.....

.....

*) Doorhalen wat niet verlangd wordt

DE BEKENDE AMERIKAANSE „MASTERTAPE"

De naam „MASTER" zegt het reeds 360 M f 17.—

Oordeel der vakbladen: Output constant, grote gevoeligheid OOK IN DE HOGE TONEN

EENMAAL GEPROBEERD EN U NEEMT NOOIT MEER EEN ANDER

LEVERING UITSLUITEND VIA DE HANDEL VERKOOPKANTOOR VOOR NEDERLAND

L. HAAGMAN . VAN BRAKELSTRAAT 25 - ROTTERDAM

Radio Instituut
STEEHOUWER

ROTTERDAM - Graaf Florisstraat 74 - Tel. 34520

Begin September aanvang der nieuwe dag- en avondcursussen voor

RADIOTELEGRAFIST
RADIOTECHNICUS
RADIOMONTEUR

gevestigd 1918

Radiotelefonist, Televisietechnicus, Radio-amateur, Radio-detailhandelaar, MULO B, aanvullend MULO B, ADSPIRANT V.E.V.-cursist

Inschrijving dagelijks aan de school.
Geïllustreerd prospectus op aanvraag

De plaatsingsmogelijkheid voor
RADIOTELEGRAFISTEN
waaraan grote behoefte bestaat, is zeer gunstig. Salarissen tot f 750.— p. mnd. benevens toeslagen. Vrije voeding en huisvesting aan boord. Goede verlof- en pensioenregeling.

In 1953/54 werden 24 onzer leerlingen op binnenlandsche en buitenlandse schepen geplaatst.

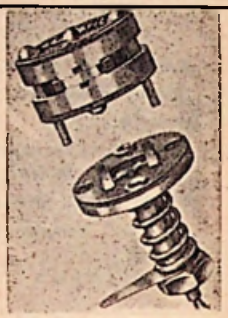
Leerlingen RADIOTECHNICUS en RADIOMONTEUR worden gedurende hun opleiding in het radiobedrijf te werk gesteld.

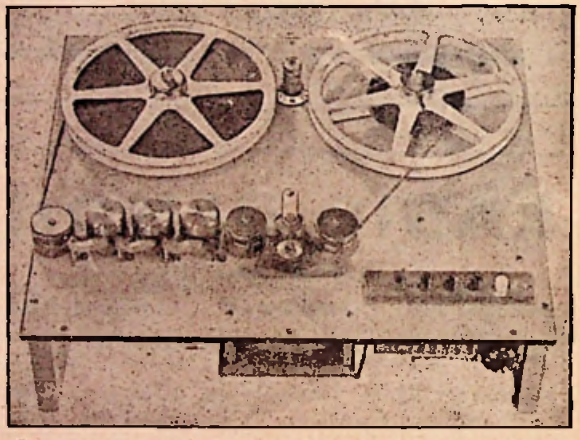
BRADMATIC

Nog steeds de ongeëvenaarde

TAPE-KOPPEN

Deck met 2 snelheden, 3 motoren, extra controlekop, etc. voor professioneel werk





Levering aan Handel en Industrie door

TECHNISCH BUREAU J. Th. van REYSEN
Gasthuislaan 214 - Delft - Tel. 22678

GEEN AVERIJ

MET EEN KAT BATTERIJ!

TiKo ANTENNES

Thans ook voor TV

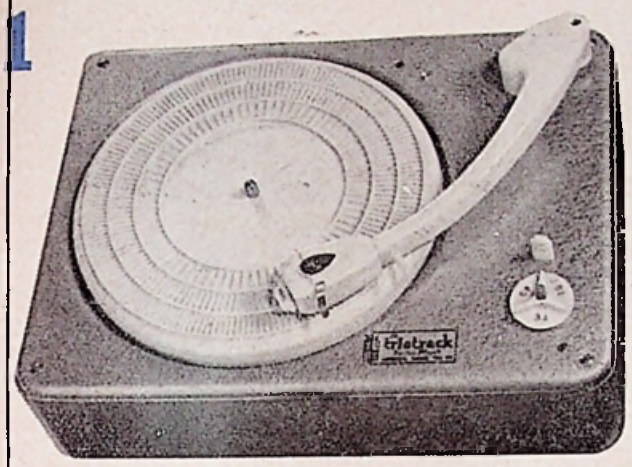
LOPIK - LANGENBERG

3 grootheden op acoustisch gebied, die tezamen een volmaakt bezit vormen!

High Fidelity voor iedere beurs

„Een werkelijkheidsweergave die U verbaasd zal doen staan"

1



Triotrack platenspeler

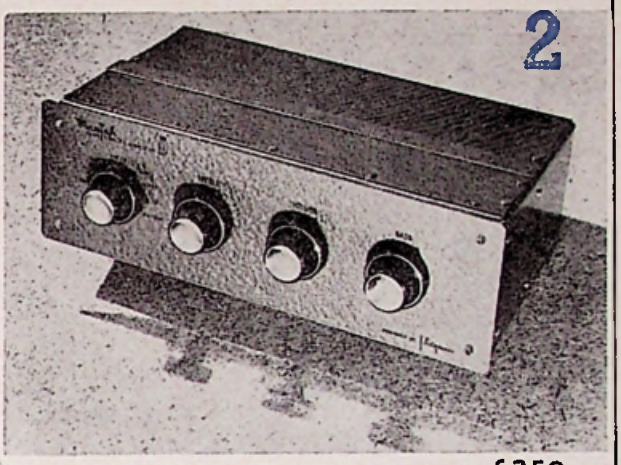
f 125.-

MET DE NIEUWSTE ONTWIKKELING

- ★ zelfdenkende toonkop met Ronette turnover-element
- ★ 3 snelheden met correctie
- ★ volkomen zwevingsvrij
- ★ rubber dek voorzien van 3 stroboscopische banen

PHM 215/25 nominaal vermogen 5,5 watt
70—14.000 Hz - 38.500 maxwell f 35.—

2



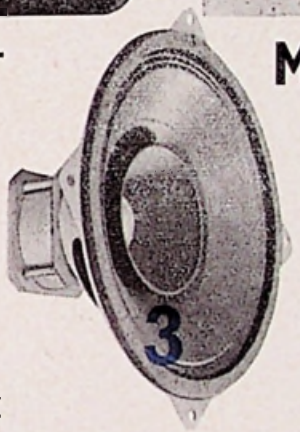
Manjah versterker

f 250.-

Voortreffelijk in uitvoering

- ★ frequentiebereik 25—15.000 Hz.
- ★ perfecte curvencorrectie, instelbaar voor diverse platenmerken
- ★ zeer effectieve onafhankelijke toonregeling
- ★ uitgangsvermogen 5 watt
- ★ uiterst eenvoudige inbouw

PHM 245/25 nominaal vermogen 7 watt
70—14.000 Hz - 45.000 maxwell - 50.—



WIGO LUIDSPREKERS

ONOVERTROFFEN

En alles wat RONETTE biedt: Fonofluid Pickups, Filtercellen etc. etc.

„ACOUSTICAL" - AMSTEL 252 - Telefoon 64528 - AMSTERDAM

VOOR HI-FIDELITY

Natuurlijk naar RECORD

UNITRAN balansversterker, 10 watt	f 348.25
RONETTE versterker (incl. buizen) 6 W	- 248.75
FONOFLUID pickup, type P of OV ..	- 28.50
VIDDELEER toonfilter	- 16.30
PHILIPS P.P. Uitgang AD 9000	- 16.75
TRIOTRACK platenspeler 3 snelheden	- 110.—

REX RECORD

REX-RECORD
WAGENSTRAAT 131
DEN HAAG
Tel. 11.07.05

BOUW UW EIGEN

W.W. Versterker

Bouwtekening Recorophone	- 0.90
Bouwpakket Recorophone	- 89.50
Schema HI-FI-LUX met P.P. EL84	- 0.90
Bouwpakket HI-FI-LUX	- 145.—

VERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND

Op aanvraag noteren wij gaarne Uw adres voor GRATIS toezending van onze fraaie RADIO-TELEVISIE PRIJSCOURANT.

CONDENSATOREN voor RADIO en de gehele ELECTRONISCHE industrie

25	µF	450/550 V
25	µF	350/400 V
50	µF	450/550 V
50	µF	350/400 V
25—25	µF	450/550 V
25—25	µF	350/400 V
25—25	µF	300/350 V
50—50	µF	450/550 V
50—50	µF	350/400 V

De afgebeelde types en vele anderen uit voorraad leverbaar

★

LAGE PRIJZEN

★

INTERESSANTE KORTINGEN

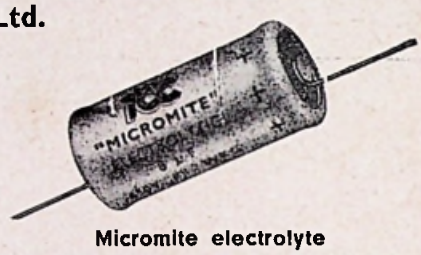
★

Keramische doorvoer-condensator

Metalpack papier-condensator supertropisch 100° C.

THE TELEGRAPH CONDENSOR Co. Ltd.

DE GROOTSTE EN OUDSTE SPECIAAL-FABRIEK VOOR CONDENSATOREN



Micromite electrolyte

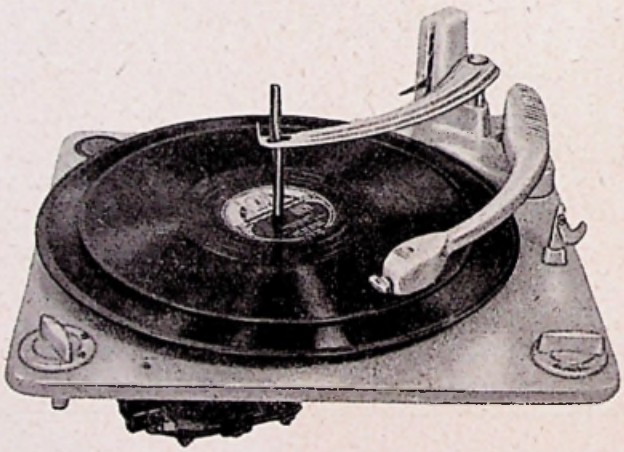
VRAAGT HOLLANDSE PRIJSCOURANT BIJ

NIJKERK'S RADIO N.V. — AMSTERDAM

Warmoesstraat 94 **Telef. 37337—36883**

COLLARO

RECORD CHANGER "54"



THE WORLDS BEST

Prijs **f 145.-**

De „Saturday Review" van 15 Mei 1954 schrijft: ..... the only first class record changer available at the moment is the COLLARO with its remarkable silent motor and its superb „Studio" pickup.....

VRAAGT DEMONSTRATIE BIJ UW HANDELAAR

FIRATO
Amsterdam
14—19 October
STAND **51**

IMPORTEUR BRANDSTEDER AMSTERDAM

TELEFOON: 72 10 34 en 9 86 16; na 5.30 uur: 8 50 11